



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

.....ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา).....
ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

The Development of a Learning Model through the Royal Thai Air Force Wide
Area Network Using the Constructionism for Aircraft Mechanics

นามผู้วิจัย นาวาอากาศโทสุรินทร์ คอทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สาโรช โศภิตรักษ์, กศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรีสัญญาชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรีสัญญาชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว
คอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

The Development of a Learning Model through the Royal Thai Air Force Wide Area Network
Using the Constructionism for Aircraft Mechanics

โดย

นาวาอากาศโทสุรินทร์ คอทอง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุรินทร์ คอทอง, นาวาอากาศโท 2553: การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์สาโรช โศภีรักษ์, กศ.ด. 275 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ และกลุ่มที่เรียนด้วยการ
เรียนปกติ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6
กองทัพอากาศ ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ผู้บริหารกิจการช่างอากาศ ได้มา
โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 34 คน กลุ่มที่ 2 คือ ครู – อาจารย์ สาขาช่างอากาศ โดยการ
คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 102 คน กลุ่มที่ 3 คือเจ้าหน้าที่ช่างอากาศจากฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 601
กองบิน 6 ที่มีอยู่ทั้งหมดจำนวน 60 คนใช้เป็นกลุ่มประชากรเป้าหมาย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน
30 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ
ค่าที

ผลการวิจัยพบวาระูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นศึกษาหา
ความรู้ 3) ขั้นการรวบรวมข้อมูล 4) ขั้นการอภิปรายการสร้างงาน 5) ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน
6) ขั้นการพิจารณาบทวน 7) ขั้นการประเมินผล 8) ขั้นการนำเสนอผลงาน รูปแบบการเรียนรู้
ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.26 / 90.66 และ ผลการทดลอง พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว
คอนสตรัคชันนิซึมของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
และเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด

Surin Cortong, Wing Commander 2010: The Development of a Learning Model through the Royal Thai Air Force Wide Area Network Using the Constructionism for Aircraft Mechanics. Doctor of Education (Educational Technology),
Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology.
Thesis Advisor: Associate Professor Saroch Sopeerak, Ed.D. 275 pages.

The purposes of this research were: 1) to construct the Web-based Learning model using the constructionism approach for aircraft mechanics of 601 squadron, Wing 6, Royal Thai Air Force. 2) to find out the efficiency of learning model. 3) to compare the learning achievement posttest scores between traditional group and experimental group. And 4) to study satisfaction toward the Web – base learning model that was constructed by the researcher.

There were 3 groups of populations. The first group consisted of 34 administrators on aeronautical engineering field, were selected by the purposive sampling technique. The second groups were 102 of teachers in aeronautical engineering field of aircraft Wing installation that were selected by the purposive sampling technique. The third groups were 60 of aircraft mechanics that divided into traditional group and experimental group all those were used for the target population. Data were analyzed by using mean, standard deviation, and independent samples t-test.

Results of the research were shown as follows : of the Web-based learning model using by the constructionism approach should be included of 8 phases: 1) preparation 2) studying 3) data collection 4) discussion 5) implementation 6) revision 7) evaluation 8) presentation. The efficiency of the Web-based learning model using the constructionism approach was 89.26/90.66 which follows the criteria. It was found that the post-test scores of experimental group were higher than the post-test scores traditional group at .05 level of significance. The learner of experimental group satisfaction toward the constructed Web-based learning model was at “highest” level.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช ศิริรักษ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
นาวาอากาศตรี ดร.สัณชัย พัฒนสิทธิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัทรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ กรรมการ
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ ไทยพานิช ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และ
รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอันมี
คุณค่าและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ รศ.ดร. สราภรณ์
สุวรรณ ผศ.ดร.ไพโรจน์ เบาใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ดร.กุศล อิศตุลย์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผศ.ดร. อัญญา รัตนอุบล คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ดร.คันสนีย์ สุขสันต์อนันต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบสื่อออนไลน์จากกองทัพอากาศ
ที่ประกอบด้วย พล.อ.ต.ดร. ชนนนาถ เทพทิพ รองเจ้ากรมยุทธศึกษาทหารอากาศ
น.อ.ดร.วิริยะ มีศิริ รองเสนาธิการกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ น.อ.ดร.พลานันท์ ปะจายะกฤตย์
รองเสนาธิการ กรมช่างอากาศ น.ท.ดร.พนม อินทร์ศรี แผนกวิศวกรรม กองวิทยาการ กรมช่าง
อากาศ ฯลฯ ขอขอบพระคุณ นาวาอากาศโท พรเดชน์ คงปิ่น ผู้บังคับฝูงบิน 601 กองบิน 6 ที่ให้
ความอนุเคราะห์สถานที่และกลุ่มเจ้าหน้าที่ช่างอากาศเพื่อใช้ในการทดลอง ขอขอบพระคุณผู้ทรง
คุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้คำแนะนำ
อันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยให้มีความสมบูรณ์ รวมทั้งขอบคุณเรืออากาศโทบุญยฤทธิ์ คอทอง
นักบินฝูงบิน 601 กองบิน 6 ร้อยตรีสุทธิเกียรติ คอทอง นายทหารกรมแผนที่ทหาร และคุณ
ณัฐนันท์ คอทอง วิศวกรไฟฟ้า บริษัทไทยชิบาอูระ เดนชิ ที่ช่วยคุณพ่อเรื่องจัดการสถานที่กลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุมให้สำเร็จลงด้วยดี รวมทั้งการคิดคำนวณค่าตัวเลขทางสถิติ

ผู้วิจัยขออุทิศคุณงามความดีและประโยชน์ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แด่ดวง
วิญญาณ คุณพ่อบุญปิ่น แม่เรือนมูลที่ล่วงลับไปแล้ว ตลอดจนเป็นเครื่องบูชาครูบาอาจารย์
ทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้ให้ความกรุณาอบรมสั่งสอน และส่งเสริมเกื้อหนุนจนกระทั่ง
วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อย

นาวาอากาศโทสุรินทร์ คอทอง

เมษายน 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	9
ตอนที่ 2 ทฤษฎีการเรียนรู้	32
ตอนที่ 3 อินเทอร์เน็ต	52
ตอนที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการจัดการศึกษา ของกองทัพอากาศ	70
ตอนที่ 5 การวิจัยและการพัฒนา	78
ตอนที่ 6 งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ	82
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	101
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	102
การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบการ เรียนรู้	103
การวิจัยระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและการ หาประสิทธิภาพ	110
การวิจัยระยะที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้และประเมินผล	116
การเก็บรวบรวมข้อมูล	119
ระยะเวลาในการทดลอง	120
การวิเคราะห์ข้อมูล	121

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	126
ผลการวิจัยระยะที่ 1	127
ผลการวิจัยระยะที่ 2	141
ผลการวิจัยระยะที่ 3	173
ข้อวิจารณ์	179
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	183
สรุปผลการวิจัย	189
ข้อเสนอแนะ	190
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	192
ภาคผนวก	203
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบเครื่องมือ	204
ภาคผนวก ข เครื่องมือการวิจัย	207
ภาคผนวก ค ตารางวิเคราะห์สัณฐานที่สัณฐานรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย	253
ภาคผนวก ง แสดงค่าสถิติ	261
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้บริหารงานกิจการช่างอากาศยาน กองทัพอากาศ	265
ภาคผนวก ฉ ประมวลภาพการทดลอง	267
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	275

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงแบบแผนการทดลองสองกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	117
2	โครงสร้างของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	121
3	คำเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	132
4	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมกับการใช้โปรแกรมระบบการจัดการเรียนรู้ LMS ชื่อ Learn Square Version 3	137
5	คำเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขั้นตอน กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	140
6	จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ	142
7	จำนวนและร้อยละความต้องการด้านลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ	144
8	จำนวนและร้อยละด้านลักษณะของเนื้อหาวิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H	145
9	จำนวนและร้อยละด้านลักษณะของรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	146

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	จำนวนและร้อยละด้านการออกแบบรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	148
11	จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการพัฒนารูปแบบบทเรียนผ่าน เครือข่ายกองทัพอากาศ	149
12	จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการใช้งานรูปแบบบทเรียนผ่าน เครือข่ายกองทัพอากาศ	150
13	จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการประเมินผลรูปแบบบทเรียน ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	151
14	จำนวนและร้อยละข้อมูลเบื้องต้นของครู – อาจารย์ สาขาช่างอากาศ	152
15	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู- อาจารย์ สาขาช่างอากาศที่มีต่อลักษณะของผู้เรียนผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	154
16	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู- อาจารย์ สาขาช่างอากาศต่อการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายฯ	156
17	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู- อาจารย์ สาขาช่างอากาศต่อการพัฒนา การนำไปใช้และการประเมิน รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ	158

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม	161
19	ค่าความสอดคล้องและความหมายของแบบประเมินตามสภาพจริงกับ รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม	166
20	ค่าความสอดคล้องและความหมายของแบบประเมิน e-Portfolio เพิ่มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	167
21	แสดงค่าการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	172
22	แสดงผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนสอบก่อน เรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยใช้สูตร $t\text{-test independent}$	174
23	แสดงผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนสอบหลัง เรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยใช้สูตร $t\text{-test independent}$	174
24	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ ช่างอากาศต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	177

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	254
2	แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)	262
3	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	264
4	แสดงผลสรุปการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	264

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดปัญหาการวิจัย	3
2	องค์ประกอบของระบบ	15
3	รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของติตต์และคาร์เรย์	20
4	ระบบการสอนของเคมพ์ (Kemp)	21
5	ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach-Ely)	22
6	วิธีระบบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน Glasser	26
7	แสดงส่วนประกอบต่างๆในหน้าเว็บเพจ	56
8	อุปกรณ์สำหรับการจัดการสอนแบบออนไลน์	65
9	แผนภูมิการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศกองทัพอากาศ	73
10	แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย	99
11	แสดงขั้นตอนการวิจัย	100
12	แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Research Framework)	102
13	แสดงขั้นตอนการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนว คอนสแตคชันนิซึม	105

สารบัญภาพ (ต่อ)

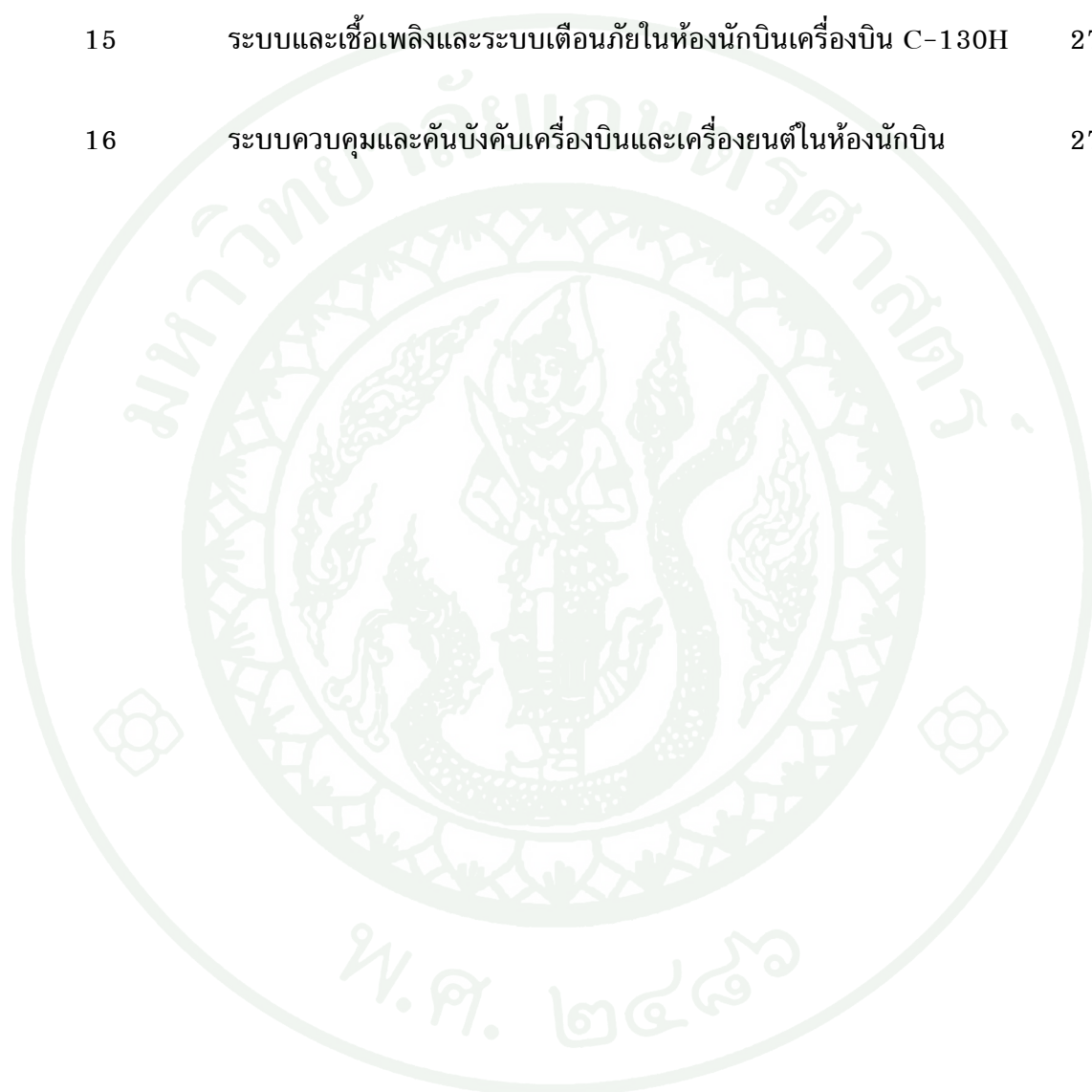
ภาพที่		หน้า
14	แสดงขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่าย ทอ. ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม SURINE Model	128
15	องค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	134
16	แสดงการประเมินผล 3 ด้านของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	164
17	แสดงหน้าแรกของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตาม แนว คอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ URL: http://surinrtaf.net	169
18	แสดงขั้นตอนของการเข้าเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ	170
19	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	175
20	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูง กลุ่มกว่าควบคุม	176

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงขั้นตอน SURINE MODEL	256
2	SURINE MODEL แสดงขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้เว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	259
3	หน้าแรกเว็บเพ็ชรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	268
4	หน้าบทเรียนเว็บเพ็ชรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	268
5	หน้าสารบัญเว็บเพ็ชรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	269
6	บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาเครื่องยนต์	269
7	บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาใบพัด	270
8	บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาใบพัด	270
9	ห้องเรียนบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	271
10	ห้องเรียนบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ	271
11	บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาเครื่องยนต์	272
12	เครื่องวัดต่างๆ ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ	272
13	เครื่องวัดต่างๆ ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ	273
14	ระบบไฟฟ้าและเชื้อเพลิง ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ	273

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
15	ระบบและเชื้อเพลิงและระบบเตือนภัยในห้องนักบินเครื่องบิน C-130H	274
16	ระบบควบคุมและค้นบังคับเครื่องบินและเครื่องยนต์ในห้องนักบิน	274



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการศึกษา ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น และสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลาและสถานที่ ผู้เรียนจะมีอิสระต่อตนเองในการแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง เป็นการเปิดโอกาสได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง และตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี เป็นการนำโลกภายนอกเข้ามาสู่ห้องเรียน ทำให้ช่องว่างระหว่างห้องเรียนกับสังคมลดน้อยลง อีกทั้งทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษาโดยทุกคนมีโอกาสเข้ารับการศึกษามากขึ้น และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทำให้การศึกษาตั้งอยู่บนรากฐานของวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น มีการค้นคว้าทดลองโดยวิธีการใหม่ๆ อย่างเป็นระบบอยู่เสมอๆ และมีความสมเหตุสมผลตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม จึงทำให้การศึกษาเป็นรากฐานของสังคมที่เป็นระบบมีความเจริญเติบโตต่อไป เทคโนโลยีเพื่อศึกษามีความสำคัญต่อระบบการศึกษายุคสารสนเทศเป็นอย่างมากวิถีทางการเรียนรู้ยุคสารสนเทศจะเป็นวิธีการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้โดยคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังเช่น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI (Web-Based Instruction) เป็นที่นิยมอย่างสูงและได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronics Learning) ซึ่งจัดได้ว่า เป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบันผนวกกับการสื่อสารทางไกลมีมากขึ้น จึงเรียกว่าการเรียนรู้แบบออนไลน์ แต่การดำเนินการดังกล่าว จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมากในเบื้องต้น จอร์จ (Georgie, 1999) ได้กล่าวว่า การดำเนินการจัดการศึกษา ควรมีการลงทุนเพื่อใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการศึกษา การเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์จำเป็นจะต้องกระทำความคุ้นเคยกับการจัดการศึกษายุคใหม่การเรียนการสอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ผ่านทางระบบออนไลน์ จะช่วยให้ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครองสามารถจัดกิจกรรมทางการศึกษาร่วมกัน ซึ่งเป็นการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างกันด้วย และวิกกี (Vicky, 1998) ได้ศึกษาวิจัยพบว่า การเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์จะช่วยลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย อีกทั้งมีความเหมาะสมที่จะใช้เพื่อการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนอาศัยอยู่ต่างพื้นที่ได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนด้วยความสนใจที่ชอบจะตามรูปแบบการเรียนรู้หรือลีลาการเรียนรู้ที่ตนเองถนัดนั่นเอง (กิดานันท์ มะลิทอง, 2540: 19-20)

ลักษณะสำคัญของ e-Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความหมายของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC ประกอบด้วย 1. Anywhere, Anytime and Anybody คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ 2. เป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่นำเสนอในเว็บ มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวัตถุทัศน์ที่กระตุ้นการเรียนรู้ได้ดี 3. Non-Linear ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ และ 4. Interactive สามารถมีจุดเชื่อม (Links) ติดต่อกับวิทยาการผ่านระบบเมล ICQ, Microsoft Messenger และ Web Board ได้ ดังนั้น e-Learning จึงเป็นการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเว็บและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) ผู้เรียนเป็นผู้คิด ตัดสินใจเรียนโดยการสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริง ครอบคลุมการเรียนรู้ทุกรูปแบบ ทั้งการเรียนรู้ทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่ายระบบต่างๆ

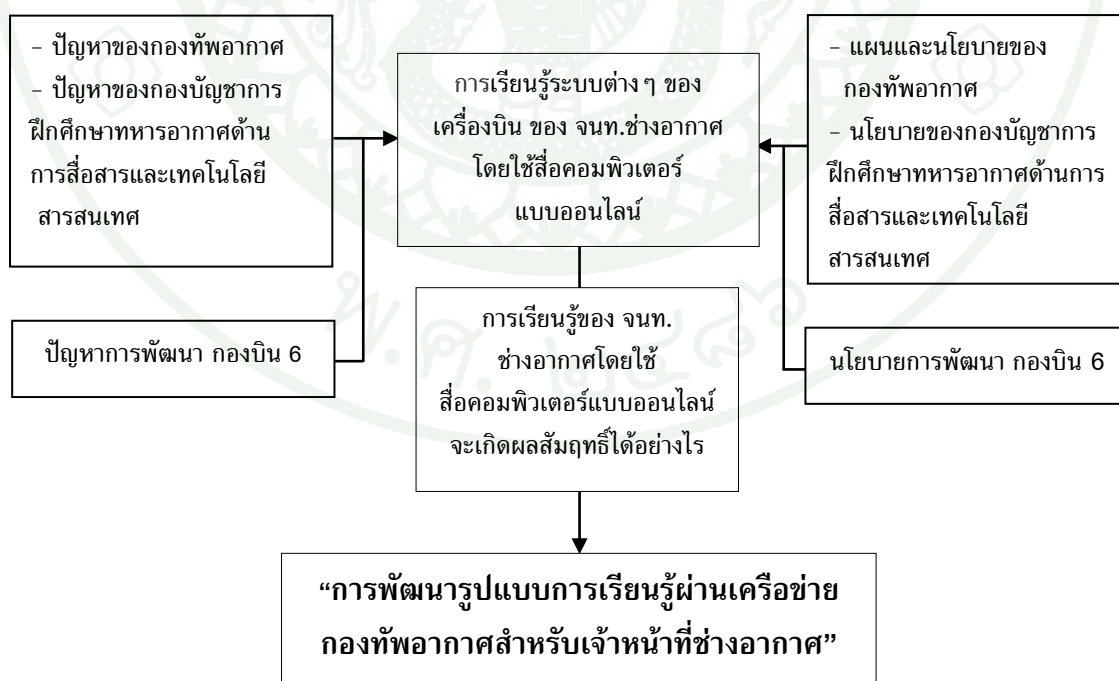
กองทัพอากาศได้กำหนดยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ 12 ปี โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ แต่ละระยะมีช่วงเวลา 4 ปี คือ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ.2551 – 2554 เป็นกองทัพอากาศดิจิทัล หรือ Digital Air Force โดยมุ่งการใช้งานและบูรณาการเทคโนโลยีกำลังทางอากาศ และเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าด้วยกันพร้อมกับวางโครงสร้างระบบ เพื่อมุ่งสู่การปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง หรือ Network Centric Air Force ระยะที่ 2 ปี พ.ศ.2555 – 2558 เป็นกองทัพอากาศที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลางเป็นระยะที่บูรณาการระบบบัญชาการและควบคุมพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลทางยุทธวิธี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการใช้กำลังทางอากาศในการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง และระยะที่ 3 ปี พ.ศ. 2559 – 2562 จะเป็นกองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาคหรือ One of the Best Air Force in ASEAN โดยมีขีดความสามารถตอบสนองภัยคุกคามทุกรูปแบบ สามารถริเริ่มและพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยุทธโธปกรณ์ บนพื้นฐานของการพึ่งพาตนเอง รองรับรูปแบบภัยคุกคามและนำไปสู่การใช้กำลังทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ กองทัพอากาศจะกำหนดแผนยุทธศาสตร์และติดตามความสำเร็จในแต่ละระยะ เพื่อให้มั่นใจว่ากองทัพอากาศกำลังก้าวไปสู่ความสำเร็จตามวิสัยทัศน์อย่างแท้จริง

สภาพปัญหาของหน่วยงานของกองทัพอากาศ เช่น กองซ่อมอากาศยาน กองซ่อมเครื่องยนต์อากาศยาน ฝูงบินในกองบิน เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานขาดความรู้ในการปฏิบัติงานกับระบบต่างๆ ของเครื่องบิน เช่น ระบบอากาศยาน ระบบเครื่องยนต์ ระบบไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก ระบบทำความเย็นและปรับสภาพความดันอากาศ ระบบเชื้อเพลิง และระบบใบพัด ที่เอกสารตำราเป็นภาษาอังกฤษ ทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ ความต้องการพัฒนาความรู้ให้กับบุคลากรให้สามารถปฏิบัติงานกับเครื่องบินได้ เนื่องจาก มีบุคลากรย้ายหมุนเวียนมาปฏิบัติงานเป็นประจำ และเป็นการให้ความรู้กับบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่เดิมให้มีความรู้ ความชำนาญเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ตามนโยบายของกองบัญชาการฝึกศึกษา ที่มุ่งเน้นการให้ความรู้กับบุคลากร ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

จากนโยบายของกองทัพอากาศ ขยายลงมาสู่นโยบายกองบัญชาการและขยายผลไปสู่ กองพลบินและกองบิน ที่ต้องรับผิดชอบและหาทางแก้ไขกับปัญหาที่เห็นว่าสำคัญที่สุด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดให้มีการออกแบบสอบถามความต้องการแก้ไขปัญหาเพื่อสำรวจความคิดเห็นของ บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานด้านช่างอากาศ ได้แก่ ครู อาจารย์วิชาช่างอากาศ หัวหน้าฝ่ายช่าง หัวหน้าฝ่ายซ่อมอากาศยาน หัวหน้าแผนกช่างอากาศ หัวหน้ากองเทคนิคที่กองบิน 6 ครู อาจารย์วิชาช่างอากาศ ที่โรงเรียนจำอากาศและโรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ ตั้งแต่ หัวหน้าฝ่ายขึ้นไปทั้งหมด จำนวน 15 คน พบว่า ผู้บริหารหน่วยงานส่วนใหญ่มีความเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนในหน่วยงานปัจจุบันยุคข้อมูลข่าวสารว่า เห็นสมควรจัดให้มีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบ “สื่อคอมพิวเตอร์ออนไลน์” ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) และนำไปสู่โครงการการศึกษาที่มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ช่างอากาศของฝูงบิน กองบิน และหน่วยงานด้านช่างอากาศ ในกองทัพอากาศที่ทันสมัยด้วยการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ในที่สุดจึงนำไปสู่ที่มาของแนวคิดปัญหาการวิจัยดังนี้

ที่มาของแนวคิดปัญหาการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดปัญหาการวิจัย

ดังนั้น จึงคาดหวังว่าอนาคตข้างหน้า ตั้งแต่ ปี 2552 เป็นต้นไป หน่วยงานช่างอากาศ ใน กองทัพอากาศจะกลายเป็นหน่วยงานที่มีการเรียนรู้ระบบต่าง ๆ ของเครื่องบินบนเครื่องบิน ข่ายออนไลน์ของกองทัพอากาศ (RTAFWAN) และหากต้องการติดต่อกับหน่วยงานภายนอกกองทัพอากาศ ก็สามารถเชื่อมโยงระบบเครือข่ายสากลหรือ Internet ได้ และนำไปสู่หัวข้องานวิจัยเรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ” ที่พัฒนาโดยใช้หลักการของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อมุ่งเน้นให้ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ด้วยสภาวะการเปลี่ยนแปลงของกองทัพอากาศในปัจจุบันนี้ ยังขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัย และรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบุคลากรด้านช่างอากาศ ให้ สอดคล้องกับความสามารถและส่งเสริมให้ยุทธศาสตร์ในการพัฒนากองทัพอากาศและขยายผลไป สู่การพัฒนาไปสู่ระดับประเทศต่อไปนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Learning Model) เพื่อที่จะใช้เป็นแบบอย่างที่เป็น มาตรฐานในการเรียนรู้ให้กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ กองบิน 6 กองทัพอากาศ รวมทั้งใช้ขยายผล ให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้มาตรฐาน สำหรับให้ครู อาจารย์ สาขาช่าง อากาศ ในหน่วยงาน กองทัพอากาศทั่วประเทศเพื่อใช้ในการเรียนการสอน สำหรับเจ้าหน้าที่และ นายทหารช่างอากาศต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ ช่างอากาศ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ ช่างอากาศ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ และกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กองทัพอากาศที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้ให้ประโยชน์ต่อการศึกษา ดังนี้

1. ได้รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) และบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ที่มีประสิทธิภาพกับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานกองทัพอากาศ
2. ได้แนวทางการเผยแพร่รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model Design) ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยาน ที่มีลักษณะสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคชันนิซึม ไปสู่หน่วยงานช่างอากาศยานอื่นๆ ทั้งทั้งกองทัพอากาศ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นและความต้องการเทคโนโลยีทางการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้านช่างอากาศยาน และสภาพการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานได้แก่ ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศยาน ที่เป็นนายทหารสัญญาบัตร เหล่าช่างอากาศยาน ตั้งแต่ หัวหน้าฝ่าย จนถึงหัวหน้ากองเทคนิค และปฏิบัติหน้าที่ปี 2552 จำนวน 40 คน
 - 1.2 ประชากรที่ใช้ศึกษาองค์ประกอบการเรียนรู้และบทบาทของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยาน ได้แก่ คณะครู อาจารย์ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้บรรยายวิชาช่างอากาศยาน ที่โรงเรียนจำอากาศ โรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศยานหน่วยงานด้านช่างอากาศยานในกองทัพอากาศ และที่กองบินต่างๆ รวมเป็น 10 กองบิน ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ในปี 2552 รวมเป็นจำนวน 157 คน
 - 1.3 ประชากรที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องบิน C-130H ที่ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ที่ปฏิบัติหน้าที่ปี 2552 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนจากระบบการเรียนรู้ (Learning Model) วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ปกติ

2.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

3. แนวความคิดที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ ความคิดเห็นและแนวโน้มเทคโนโลยีทางการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ด้านช่างอากาศ และบทบาทของครูผู้สอน บทบาทของผู้บริหารในการจัดการความรู้ บรรยากาศในการทำงาน ความคิดเห็นของผู้เรียนและผลการทดสอบบทเรียน วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ที่ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ที่ปฏิบัติหน้าที่ในปี 2552

4. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองกับการเรียนแบบปกติและการเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมได้แก่วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ประกอบด้วย 7 บทเรียน คือ เครื่องบินทั่วไป (Airplane General) ระบบไฟฟ้า (Electrical System) ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System) ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System) ระบบนิวเมติก (Pneumatics System) ระบบเครื่องยนต์ (Power Plant System) และระบบใบพัด (Propeller System)

นิยามศัพท์

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) หมายถึง ทฤษฎีทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T.(Massachusetts Institute of Technology) ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) หรือทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สื่อ Online หมายถึง สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) แบบเปิดที่สามารถแสดงผลได้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่มีระบบใกล้เคียงกันโดยมีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายร่วมกัน ซึ่งอาจเป็นระบบเครือข่ายภายใน (LAN) หรือระบบอินเทอร์เน็ต

e-Learning หมายถึง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน

รูปแบบการเรียนรู้ปกติ หมายถึง การเรียนกับครูผู้สอน โดยเรียนแบบบรรยาย ประกอบการสาธิต โดยมีลักษณะวิธีการจัดการฝึกอบรมที่จัดขึ้นตามหลักการ ทฤษฎีโดยอาศัยวิธีการ

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หมายถึง แบบแผนการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของกองทัพอากาศที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับในบทเรียน โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมผ่านทางเว็บเพจ วิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H ในการสร้างกิจกรรมร่วมกันของผู้เรียน

เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ หมายถึง ข้าราชการทหารอากาศ ที่ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศ เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องบินที่พื้นดิน หรือปฏิบัติงานด้านช่างอากาศขณะที่เครื่องบินบินอยู่ในอากาศ การศึกษาตั้งแต่ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จนถึงชั้นปริญญาโท มียศตั้งแต่ จ่าอากาศตรี ถึง เรืออากาศเอก

ครู-อาจารย์ด้านช่างอากาศ หมายถึง ข้าราชการทหารอากาศ ที่ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศ เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องบินที่พื้นดิน หรือปฏิบัติงานด้านช่างอากาศขณะที่เครื่องบินบินอยู่ในอากาศ ผ่านการศึกษอบรมจากโรงเรียนครุทหาร กองทัพอากาศและได้รับการแต่งตั้งจากผู้บังคับบัญชาให้เป็นครูผู้ฝึกสอนด้านช่างอากาศในหน่วยงานกองทัพอากาศ มีการศึกษาตั้งแต่ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จนถึงชั้นปริญญาโท มียศตั้งแต่พันจ่าอากาศเอก ถึง นาวาอากาศโท

ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ หมายถึง ข้าราชการทหารอากาศ ที่ปฏิบัติงานด้านการบริหารงานช่างอากาศ เช่น การบริหารงานการซ่อมบำรุงเครื่องบิน การบริหารงานการฝึกศึกษาอบรม มีการศึกษาตั้งแต่ชั้นปริญญาตรีขึ้นไป มียศตั้งแต่ นาวาอากาศตรี ถึง นาวาอากาศเอก

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อทางเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีความเข้าใจในทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาช่างอากาศยานหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความเข้าใจในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถที่ได้รับหลังจากเรียนในวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H วัดโดยแบบทดสอบผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและแบบทดสอบการเรียนรู้แบบปกติ ฝึกปฏิบัติเพื่อวัดทักษะและความชำนาญ

ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หมายถึง สภาพหรือความรู้สึกทางบวก ที่เป็นผลมาจากความชอบ พื่อใจที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่าย และเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง การประเมินโปรแกรมบทเรียน โดยวิธีตรวจสอบที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วยวิธีกำหนดมาตรฐานไว้ล่วงหน้า สำหรับโปรแกรมบทเรียนต้องทำแบบฝึกหัดท้ายแผนการเรียนรู้ด้วย

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยและแบบประเมินผลทักษะการปฏิบัติท้ายบทเรียนแต่ละหน่วย

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือ คอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism)

ตอนที่ 3 อินเทอร์เน็ต

3.1 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

3.2 อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

3.3 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

3.4 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต

3.5 หลักเกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการจัดการศึกษาของกองทัพอากาศ

ตอนที่ 5 การวิจัยและการพัฒนา

ตอนที่ 6 งานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ ผู้เรียนได้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ความหมายและรูปแบบดังต่อไปนี้

1.1 รูปแบบการเรียนรู้หรือลีลาการเรียนรู้ (Learning Style) มัณฑรา ธรรมบุศย์, (2545) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) หมายถึง การรับรู้ข้อมูล การจัดการข้อมูล การพยายามทำความเข้าใจ การอธิบายสิ่งที่เข้าใจตลอดจนการแสดงกระบวนการทางความคิดด้านต่างๆ ของนักเรียน นักเรียนที่ดี จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับตนเอง มีทักษะการรู้จักเกี่ยวกับตนเอง สามารถประเมินผลตนเอง เพื่อการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในชีวิต

1.1.1 รูปแบบของ Learning Styles: ตามแนวคิดของ Rita Dunn and Ken Dunn. (1987) แบ่งออกได้กว้างๆ เป็น 5 แบบ คือ

1) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการฟัง: นักเรียนประเภทนี้จะรับรู้ข้อมูลได้ดีด้วยการฟัง พวกนี้มักจะใช้การพูดตอบโต้มากกว่าการอ่าน ชอบฟังการบรรยาย การเล่าเรื่อง ชอบฟังเพลง และฟังเสียงที่มีระดับเสียงและท่วงทำนองต่างๆ ได้ดี ชอบการอภิปราย ชอบพูดคุยกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ชอบใช้คำพูดในลักษณะที่แตกต่างกัน ชอบการสอนที่มีลักษณะของการเล่าเรื่องราว

2) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการรับรู้ทางสายตา: นักเรียนประเภทนี้จะรับรู้ข้อมูลต่างๆ ได้ดีด้วยการมองดู และการอ่านชอบดูภาพลักษณะต่างๆ ดูแผนภูมิ แผ่นภาพ เส้นสี ลวดลาย ออกแบบในเซอร์แบบกราฟิกจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ นักเรียนกลุ่มนี้จะเรียนรู้ได้ดีจากสื่อเนื่องจากเป็นสิ่งที่มีความหมายกับเขา ชอบโลกทัศน์ใหม่ ภาพสีสันแปลกตามุมมองที่เปลี่ยนไปจากเดิม

3) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการสัมผัส: นักเรียนประเภทนี้จะรับรู้ข้อมูลได้ดีด้วยการสัมผัส การจับต้องแตะ ลูบ คลำ เช่น การเขียน การวาดภาพ การปั้น การจับ การได้มีส่วนร่วมในประสบการณ์ตรง หรือประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เป็นความจริง ไม่ใช้การนึกฝันหรือจินตนาการ นักเรียนกลุ่มนี้จะสนใจในสิ่งเร้าอย่างใกล้ชิด และต้องการรับรู้ด้วยการยืนยันว่าสิ่งนั้นเป็นความจริงด้วยการสัมผัส

4) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเคลื่อนไหว: นักเรียนประเภทนี้ จะรับรู้ข้อมูลได้ดี ด้วยการลงมือกระทำและการเคลื่อนไหวที่ไม่หยุดนิ่ง มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ตลอดเวลา แต่เป็นไปโดยธรรมชาติ นักเรียนกลุ่มนี้จะชอบกิจกรรมที่มีความหมายและมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง สิ่งที่เป็นปฏิบัติหรือดำเนินอยู่ในชีวิตประจำวัน

5) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการสัมผัสและเคลื่อนไหว: นักเรียนประเภทนี้จะมีลักษณะของส่วนผสมระหว่างแบบที่ 1.2.3 และแบบที่ 1.2.4 นักเรียนกลุ่มนี้มักจะต้องการมี

ส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ชอบกิจกรรมที่เป็นลักษณะของบทบาทสมมุติ การสร้างสถานการณ์จำลอง จะมีลักษณะชอบเดินไป เดินมาในห้องเรียนอย่างอิสระ

1.2 รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Kolb (1984) แบ่งเป็น 4 แบบ โดยยึดหลักการเรียนรู้อิงประสบการณ์

1.2.1 แบบปรับปรุง (Accommodators) นักเรียนกลุ่มนี้ชอบลงมือปฏิบัติทำงานได้ดีในสถานการณ์บางอย่างที่ต้องใช้การปรับตัว ชอบการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ การลองผิดลองถูกชอบเสี่ยงและมีแนวโน้มที่จะกระทำตามวิธีการที่ตนเองนึกหรือคิดเอง

1.2.2 แบบการคิดแบบเอกนัย (Convergers) นักเรียนกลุ่มนี้ต้องการการเรียนรู้เฉพาะเรื่องต่างๆ ที่มีประโยชน์และใช้ได้กับสถานการณ์หนึ่งๆ เท่านั้น พวกนี้จะมีความสามารถในการจัดรวบรวม และใช้แนวคิดที่เป็นนามธรรมในการปฏิบัติจริง แต่อย่างไรก็ตาม การปฏิบัตินั้นจะต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจนและกำหนดเวลาที่แน่นอน

1.2.3 แบบการซึมซับ (Assimilators) นักเรียนประเภทนี้ชอบการค้นคว้า การอ่าน การวิจัย และการศึกษาอย่างเจาะลึกถึงเรื่องใด ๆ ที่ตนเองสนใจ มีความอดทนและเพียรพยายามสูง มีความพากเพียรที่จะเสาะแสวงหา ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ชอบศึกษาข้อมูลที่เป็นนามธรรม มีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ต่างๆ ที่ผ่านมาและจากผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญ

1.2.4 แบบอเนกนัย (Divergers) นักเรียนประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่สุขสบาย เช่น อากาศเย็นสบาย ห้องเรียนสวยงาม มักจะเรียนรู้จากคนอื่นด้วยการพูดคุย สนทนา ชอบแสวงหาทางเลือกที่หลากหลายแนวทาง และมุ่งเรียนรู้เพื่อสร้างสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว

1.3 แบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bernice McCarthy (1990) เขาพัฒนา 4 MAT Model โดยแบ่งสไตล์การเรียนรู้เป็น 4 แบบและกลยุทธ์ของการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนทั้ง 4 แบบ ดังนี้คือ นักจินตนาการ นักคิดวิเคราะห์ นักคิดแบบสามัญสำนึก และนักเปลี่ยนแปลง (นักเรียนอาจจะมากกว่า 1 แบบ แต่ละชอบแบบหนึ่งเป็นพิเศษ ผู้สอนต้องประเมิน และวางแผนการสอนให้ตรงกับสไตล์การเรียนรู้

1.3.1 นักจินตนาการ (The Imaginative Learner: experiencing) นักเรียนประเภทนี้ชอบคิด สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มักมีจินตนาการ ชอบเรียนรู้ด้วยความรู้สึก ชอบถามว่า

ทำไม ครูผู้สอน ต้องสอนด้วยสิ่งที่มีเหตุผลและเป็นประโยชน์กับชีวิต ครูต้องเป็นผู้ให้แรงจูงใจ ลักษณะของครูที่เหมาะสมกับนักเรียนประเภทนี้ ครูผู้สอนที่มีมนุษยสัมพันธ์ดี และสนับสนุน ส่งเสริมนักเรียน

1.3.2 นักคิดวิเคราะห์ (The Analytical Learner: Conceptualizing) นักเรียนประเภทนี้สนใจการได้มาซึ่งข้อเท็จจริงต่างๆ ชอบดู มอง พินิจพิจารณา ชอบคิด รวมทั้งการสร้างความคิดรวบยอด ชอบสร้างรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาเกี่ยวกับข้อมูล และการบรรยายของครู ผู้สอน ชอบถามว่า มันคืออะไร ครูผู้สอนต้องบรรยายได้ดี มีข้อมูล ข้อเท็จจริง ข่าวสารใหม่ๆ ลักษณะของครู ต้องชอบค้นคว้า รู้รอบตัว

1.3.3 นักคิดด้วยสามัญสำนึก (The Common - Sense Learner: Applying) นักเรียนประเภทนี้จะมีสามัญสำนึกที่ดี มีสัญชาตญาณที่ไวต่อสิ่งแวดล้อม เขาจึงชอบที่จะทดลอง การทำตามที่เขาเองคิด ชอบถามว่า ทำได้อย่างไร ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าด้วยตนเอง การทดลองให้ประจักษ์ด้วยตนเอง สอนด้วยกิจกรรมต่างๆ กระตุ้นให้ทดลอง และคอยอำนวยความสะดวก ลักษณะของครู ต้องมีการคิดที่เร็ว แก้ปัญหาเฉพาะได้ดี

1.3.4 นักแบบเปลี่ยนแปลง (The Dynamic Learner: Creating) นักเรียนประเภทนี้สนใจการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก มักจะลงมือทำก่อนใครๆ ทำเพื่อให้ได้ประสบการณ์ ต้องการสอนตนเองและคนอื่น ชอบเสี่ยง ชอบค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่ชอบทำตามกฎ กำหนดวิธีการที่เคร่งครัด ชอบถามว่า เกิดขึ้นได้อย่างไร ครูผู้สอนจะต้องให้อิสระในการเรียนการสอนให้ค้นคว้า และคิดด้วยตนเอง ครูต้องให้เขาสอนตนเองและผู้อื่น ลักษณะของครูผู้สอน ควรเป็นครูที่ใจกว้าง รักอิสระ ไม่เคร่งครัดมาก

1.4 Silver, Strong and Perini (2000) ได้แบ่งสไตล์การเรียนรู้ออกเป็น 4 แบบ ตามทฤษฎีของ Carl และ Isabel Briggs Myers ดังนี้

1.4.1 เรียนด้วยการแสดงออก (Self Expressive Learner) นักเรียนประเภทนี้ ชอบคิดสิ่งใหม่ๆ ชอบคิดซับซ้อน คิดแบบพลิกแพลง ขึ้นชมครูที่อำนวยความสะดวกให้ในการเรียน ครูที่เปิดโอกาสให้เลือกสิ่งที่ชอบ เขามักสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ

1.4.2 เรียนด้วยความรอบรู้ (Mastery Learners) นักเรียนประเภทนี้มักสังเกต บรรยาย อธิบาย จดจำ และลงมือทำสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้มีความรอบรู้ ขึ้นชมครูที่ให้ความรู้และลงมือปฏิบัติจริง ชอบพัฒนาทักษะต่างๆ ที่ทำให้เกิดความรู้

1.4.3 เรียนด้วยความเข้าใจ (Understanding Learners) นักเรียนประเภทนี้ชอบสรุป จำแนก เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างได้ดีชอบค้นคว้าหาสาเหตุของสิ่งต่างๆ ชื่นชมกับครูที่ให้ความรู้ ป้อนประสบการณ์ เพื่อให้เขาได้ค้นคว้า เจาะลึกเพื่อให้ได้คำอธิบาย และเหตุผล คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ ค้นคว้าเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์

1.4.4 เรียนด้วยการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interpersonal Learners) นักเรียนประเภทนี้จะชอบเข้าสังคม พูดคุยเรื่องความรู้สึกรู้ต่าง ๆ มักเป็นคนที่มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ชอบให้ความช่วยเหลือผู้อื่น เขาจะชื่นชมครูที่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาเข้ากับเรื่องราวต่างๆ ของตนเอง หรือของคนอื่น เพราะเป็นการทำให้สิ่งที่พวกเขาเรียนนั้นมีความหมายกับสิ่งที่พวกเขาให้ความสนใจมากขึ้น ครูจะต้องมีเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตของตนเองและผู้อื่น มาเล่าและอธิบายประกอบการเรียนเสมอ

1.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเรียนรู้ ของนักเรียน: ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- 1.5.1 เสียง นักเรียนชอบเสียงดัง เบา หรือเงียบ
- 1.5.2 การได้ยิน นักเรียนชอบฟังจากครู เทป หรือวิทยุ
- 1.5.3 การออกแบบสถานที่เรียน นักเรียนชอบห้องเรียนแบบใด มีระเบียบ ธรรมชาติ ทางกลิ่น อุณหภูมิร้อนหรือเย็น
- 1.5.4 ภาพ การได้ดูภาพจากวิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ ซีดีรอม ตัวแบบ แผนภูมิ แผนภาพ
- 1.5.5 การเคลื่อนไหว การสัมผัส การได้ลงมือปฏิบัติจริง (ซีดีรอม การแสดงบทบาทสมมติ ฯลฯ)
- 1.5.6 ระดับแสง นักเรียนชอบห้องที่มีแสงสว่างจ้า หรือสลัว
- 1.5.7 ช่วงเวลา เช้า กลางวัน เย็น (การจัดวิชาต่างๆ ให้เหมาะสม)
- 1.5.8 แรงจูงใจและความอดทน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ติดต่อกันนานๆ หรือช่วงสั้นๆ
- 1.5.9 สิ่งที่รับประทาน (การกินอาหาร หรือการดื่ม)
- 1.5.10 ความรับผิดชอบ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง อดทนของตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากคนอื่น เช่น ครู เพื่อน ผู้ปกครอง ฯลฯ
- 1.5.11 โครงสร้าง นักเรียนชอบให้มีการเปลี่ยนแปลง ความยืดหยุ่น หรือชอบความเป็นทางการปฏิบัติตามโครงสร้างที่วางไว้
- 1.5.12 การปฏิบัติงาน นักเรียนชอบปฏิบัติงานคนเดียว หรือชอบปฏิบัติงานกับเพื่อน (บางคน กลุ่ม คู่) ทำด้วยกัน ร่วมมือกัน หรือต่างคนต่างทำ

การจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) แบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาโดยครู ถ้าหากดำเนินการได้อย่างเหมาะสมกับรูปแบบสไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles) จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองและพัฒนาการ การเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ และถ้าหากครูมีการจัดการเรียนการสอนได้ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้เพียงใด จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้อย่างมีความสุข จนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การเรียนรู้ที่เป็นระบบ (System) ที่เป็นขั้นตอน อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับการเรียน การสอนต่อไป

2. การนำระบบมาใช้ในการเรียนการสอน

การทำงานใด ๆ ก็ตามหากมีการจัดทำเป็นระบบ หรือระเบียบเป็นขั้นเป็นตอนได้ เริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนจุดสุดท้าย จะทำให้การดำเนินกิจการนั้นบรรลุความสำเร็จไปด้วยดี และเมื่อเกิดปัญหาขึ้นมาก็สามารถทราบได้ว่าต้องแก้ไขที่จุดใด เนื่องจากได้มีการจัดระบบไว้แล้วนั่นเอง วิธีการดังกล่าวนี้เรียกว่า การทำงานอย่างเป็นระบบ โดยการรวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ มาทำงานร่วมกัน อย่างเป็นระเบียบและมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาตามต้องการ หากมีปัญหาเกิดขึ้นก็สามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ในการศึกษาเล่าเรียนก็เช่นเดียวกัน สามารถนำระบบมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้ดีขึ้น และยังสามารถนำมาใช้ในการออกแบบการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้อีกด้วย (กิดานันท์ มะลิทอง, 2548: 79)

ในการดำเนินงานใด ๆ ผู้รับผิดชอบต้องคำนึงถึงประสิทธิผล (Effectiveness) และ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพนั้นมักจะนำแนวคิดของระบบ (System) มาใช้ทั้งนี้เพราะว่า ระบบ จะประกอบด้วยหลักการและกระบวนการในการดำเนินงาน เนื่องจาก ระบบมีกลไกในการปรับปรุงแก้ไขการทำงานในตัวเอง โดยการใช้ข้อมูลป้อนกลับ (Feed back) ถ้าเราเข้าใจระบบเราก็สามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ในกิจการต่าง ๆ ได้ (ฉลอง ทับศรี, 2549)

2.1 ความหมายของระบบ

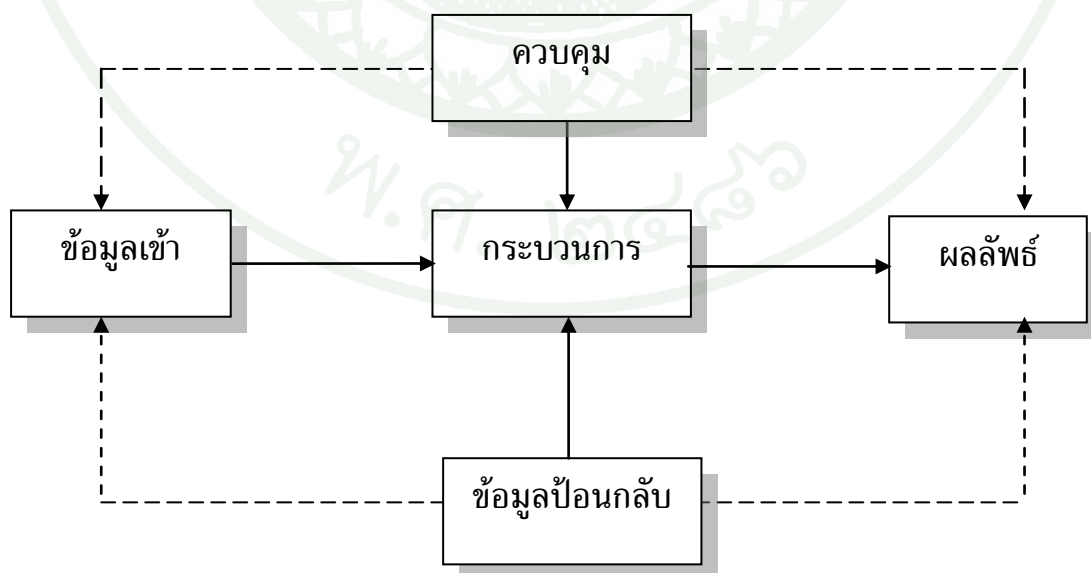
ระบบ (System) หมายถึง การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ทั้งหลายที่มนุษย์ได้ออกแบบ และสร้างขึ้นมา เพื่อสามารถนำสิ่งเหล่านั้นมาจัดดำเนินงานให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ (Banathy 1968: 7) อย่างไรก็ตามเราอาจจะมองได้อีกแนวทางหนึ่งว่า ระบบ คือ ผลรวมของ องค์ประกอบย่อย ๆ ที่มีเอกลักษณ์เป็นของตนเองมาประกอบรวมกันเป็นระบบ เพื่อทำหน้าที่บางอย่าง เช่น ร่างกายมนุษย์ สังคมมนุษย์ พืช รดยนต์ ฯลฯ ต่างก็เป็นระบบทั้งสิ้น ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย

ต่างๆ อีกมากมาย โดยที่องค์ประกอบย่อยแต่ละอย่างในระบบเหล่านี้ จะรับข้อมูลมาแล้วทำการแปรรูปข้อมูล เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (Robbins 1983: 9) นอกจากนี้ระบบยังหมายถึง ผลรวมของหน่วยย่อยซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523: 98)

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า ระบบ คือ ส่วนรวมทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยหรือสิ่งต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เช่น ร่างกายมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วยระบบการหายใจ ระบบการย่อยอาหาร ฯลฯ โดยแต่ละระบบต่างทำงานของตนเองแล้วมามีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ หรือเป็นสิ่งต่างๆ ที่มนุษย์ออกแบบและสร้างสรรค์ขึ้นมาอย่างมีระเบียบ แล้วนำสิ่งเหล่านั้นมารวมกันเพื่อให้สามารถดำเนินงานบรรลุไปได้ตามจุดหมายที่วางไว้ เช่นระบบเครื่องยนต์ ระบบการจราจร เป็นต้น

2.2 องค์ประกอบของระบบ

จากความหมายของระบบ จะเห็นได้ว่า การที่จะมีระบบใดระบบหนึ่งขึ้นมาได้นั้น จะต้องมีส่วนประกอบต่างๆ โดยเริ่มด้วยมีตัวป้อนเข้าเรียกว่า “ข้อมูล” เพื่อดำเนินงานสัมพันธ์กันเป็น “กระบวนการ” เพื่อให้ได้ “ผลลัพธ์” ออกมาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากจะให้ เป็นระบบที่สมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบเพิ่มขึ้นอีก 2 อย่าง ได้แก่ “ควบคุม” และ “ข้อมูลป้อนกลับ” (สัจ จูทรานันท์, 2529: 23-25) ดังนั้น ระบบหนึ่งจะสามารถแบ่งองค์ประกอบและหน้าที่ได้ดังนี้



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบ

2.2.1 ข้อมูล (Input) เป็นตัวป้อนเข้าสู่ระบบ เช่น การป้อนวัตถุดิบหรือข้อมูลต่าง ๆ การตั้งปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ เพื่อการดำเนินงานในระบบนั้น

2.2.2 กระบวนการ (Process) เป็นการดำเนินงาน เช่น การรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและจัดความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ป้อนเข้ามาเพื่อดำเนินการหาค่าประมวลผล กระบวนการนับเป็นขั้นตอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

2.2.3 ผลลัพธ์ (Output) เป็นผลผลิตที่ได้ออกมาภายหลังจากการดำเนินงานในขั้นของกระบวนการสิ้นสุดลง รวมถึงการประเมินด้วย

2.2.4 ควบคุม (Control) เป็นการควบคุมและตรวจสอบเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและผลลัพธ์อย่างมีคุณภาพ

2.2.5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำเอาผลลัพธ์ที่ประเมินนั้นมาพิจารณาว่ามีข้อบกพร่องอะไรบ้าง เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่าง ๆ นั้นให้สามารถใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ระบบใหญ่และระบบย่อย

ระบบจะมีความหมายที่กว้างขวางและมีองค์ประกอบย่อย เนื่องจากระบบจะเกิดขึ้นได้จากผลรวมของส่วนต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องและการทำงานร่วมกัน ต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกันไม่ทางตรงก็ทางอ้อม การเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจจะมีผลกระทบไปยังการทำงานของระบบใหญ่ในส่วนรวมโดยอาจเป็นการให้ผลที่ดีขึ้นหรือเป็นผลในทางตรงกันข้ามได้ความเป็นมาของการออกแบบการเรียนรู้การสอน (สัจจ อูรานันท์, 2529:25)

จากแนวคิดเรื่องระบบ (System) ที่เป็นการรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นส่วนย่อยหลาย ๆ ส่วนมาประกอบเข้าด้วยกันมาจัดดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นแยกออกเป็น ข้อมูล กระบวนการ ผลลัพธ์ การควบคุม และข้อมูลป้อนกลับสามารถนำไปปรับใช้เป็นการออกแบบการเรียนรู้การสอนได้

3. การออกแบบการเรียนรู้การสอน

การออกแบบการเรียนรู้การสอน (Instruction Design) เกิดจากการใช้กระบวนการของวิธีระบบ (System Approach) ในการฝึกทหารของกองทัพกองอเมริกันในช่วงสงครามโลก

ครั้งที่ 2 โดยมีความเชื่อว่า การเรียนรู้ใด ๆ ไม่ควรเกิดอย่างบังเอิญ แต่ควรเกิดจากการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม มีกระบวนการ มีขั้นตอนและสามารถวัดผลจากการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน ในการออกแบบการเรียนการสอนต้องอาศัยความรู้ศาสตร์ สาขาต่าง ๆ อันได้แก่ จิตวิทยาการศึกษา การสื่อความหมาย การศึกษาศาสตร์ทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วมด้วยการออกแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย ความหมาย การจัดระบบการสอน เทคโนโลยีของการสอนในการจัดระบบการสอน ดังนี้

3.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน

การออกแบบการเรียนการสอนคือ ศาสตร์ (Science) ในการกำหนดรายละเอียดรายการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการประเมินและการทำงานบำรุงรักษาให้คงไว้ของสถานะต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งในเนื้อหาจำนวนมาก หรือเนื้อหาสั้น ๆ (Richey, 1986)

3.2 การจัดระบบการสอน

ระบบการศึกษานับเป็นระบบใหญ่ที่ประกอบด้วยระบบย่อยต่าง ๆ โดยมีระบบการสอนเป็นระบบย่อยระบบหนึ่งในการศึกษาระบบใหญ่ ในการดำเนินงานของระบบการสอนนั้น ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอนและตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้ดีเสียก่อนเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการสอน ตลอดจนเตรียมเนื้อหาบทเรียนและวิธีการสอน เพื่อดำเนินการสอนให้ได้ผลลัพธ์ การจัดระบบการสอนจะมีความหมายสำคัญ 2 ประการ ซึ่งนำไปสู่การวางแผนการสอนและการนำแผนนั้นไปใช้ ได้แก่

3.2.1 เรื่องเกี่ยวกับกระบวนการการเรียนการสอนที่มีการจัดให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน จุดมุ่งหมายสำคัญของปฏิสัมพันธ์คือการเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3.2.2 เรื่องของวิธีการเฉพาะในการออกแบบระบบการสอน โดยจะประกอบด้วย วิธีการที่เป็นระบบในการออกแบบระบบการสอน โดยจะประกอบด้วย วิธีการที่เป็นระบบในการออกแบบ การวางแผน การนำไปใช้ และการประเมินผล วิธีการนี้สามารถทำให้มีระบบการสอนที่มีการจัดทรัพยากรบุคคลและสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3.3 เทคโนโลยีของการสอนในการจัดระบบการสอน

การนำเทคโนโลยีของการสอนมาใช้ในการจัดระบบการสอนเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ

ในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หรือเพื่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน ย่อมต้องการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อออกแบบการสอนขึ้นมาใช้ โดยในกระบวนการของการออกแบบการสอน จะต้องประกอบด้วยพื้นฐานสำคัญ 4 ประการ คือ

3.3.1 ผู้เรียน โดยการพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเพื่อการออกแบบโปรแกรมการสอนที่เหมาะสม

3.3.2 วัตถุประสงค์ โดยตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการจะให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้างในการสอน

3.3.3 วิธีการและกิจกรรม โดยกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

3.3.4 การประเมิน โดยกำหนดวิธีการประเมิน เพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้นั้นประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้

การออกแบบการเรียนการสอนที่ผ่านมามีดังกล่าว เป็นการดำเนินการสร้างรูปแบบหรือการวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยการคิดพิจารณาถึง องค์ประกอบพื้นฐาน ลักษณะต่างๆ วางแผนการดำเนินการสอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบ (System) นั้น จะทำให้การดำเนินการออกแบบมีความสมบูรณ์ ได้ถูกต้อง และการออกแบบระบบที่ดีจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้ ลำดับต่อไปต้องมีรูปแบบจำลองระบบการสอนเพื่อที่จะใช้เป็นแบบอย่างในการเรียนรู้กับบทเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

4. รูปแบบจำลองระบบการสอน

รูปแบบจำลองระบบการสอนที่จะใช้เป็นแนวทางให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ระบบ ดังต่อไปนี้

4.1 รูปแบบการสอนของดิกค์และคาเรย์ (Dick and Carey model, 1989) ได้เสนอรูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน พัฒนาการสอน และประเมินการเรียนการสอนจาก 3 องค์ประกอบสามารถพัฒนาเป็นรูปแบบการสอน (Model) ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

4.1.1 การกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Needs analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน

4.1.2 ดำเนินการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้จะเป็นหมวดหมู่ของการจัดการกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

4.1.3 กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะผู้เรียน (Identify Entry Behaviors, Characteristics) ว่าเป็นผู้เรียนระดับใด มีพื้นฐานความรู้เพียงใด

4.1.4 เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Write Performance Objective) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอนเพื่อประโยชน์ คือ

- 1) ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน
- 2) เป็นแนวทางในการวางแผนจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
- 3) เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย

4.1.5 พัฒนาข้อสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion – Referenced Test Items) เพื่อประเมินการเรียนการสอน

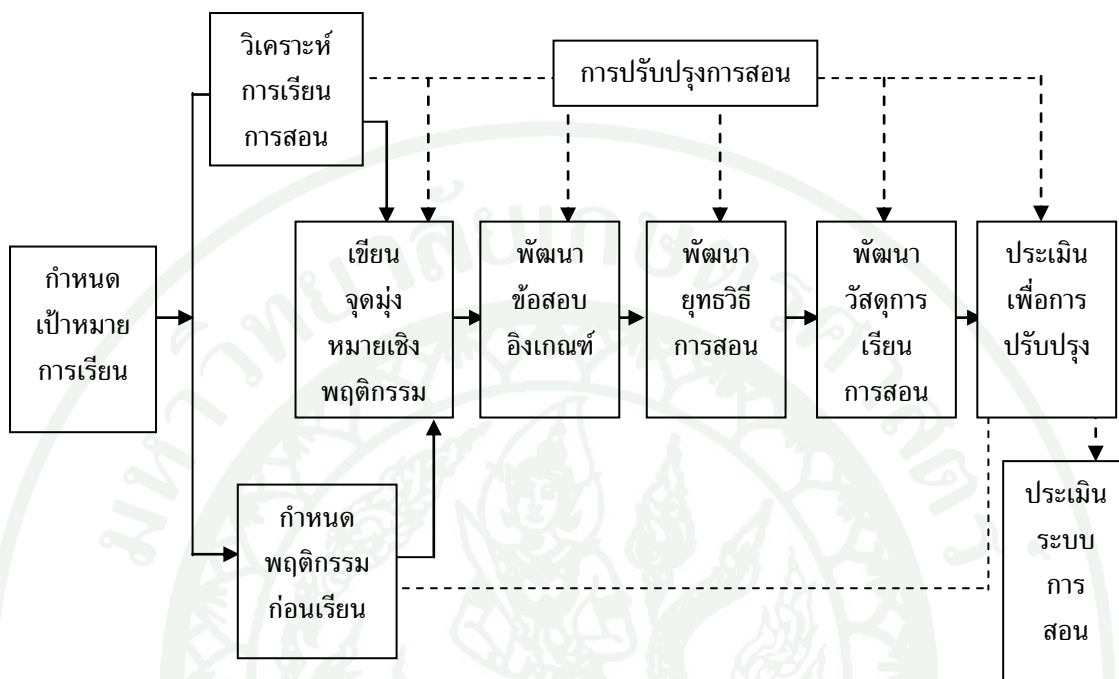
4.1.6 พัฒนายุทธวิธีการสอน (Develop Instructional Strategies) เป็นแผนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.7 พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน

4.1.8 ออกแบบและดำเนินการประเมินเพื่อการปรับปรุง (Design and Conduct Formative Evaluation)

4.1.9 การออกแบบและดำเนินการประเมินระบบการสอน (Design and Conduct Summative Evaluation)

4.1.10 การปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขปรับปรุงการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 4.1.2 ถึงขั้นที่ 4.1.8



ภาพที่ 3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของดิคค์และคาร์เรย์

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนนี้ต้องคำนึงถึงขนาดของผู้เรียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาบทเรียน ช่วยให้จัดห้องตามขนาดของกลุ่มผู้เรียนทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการ ผู้สอนควรจะต้องทราบว่า มีแหล่งทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการและสามารถนำมาใช้เพื่อจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน ทรัพยากรนี้ คือ ทางด้านบุคคล

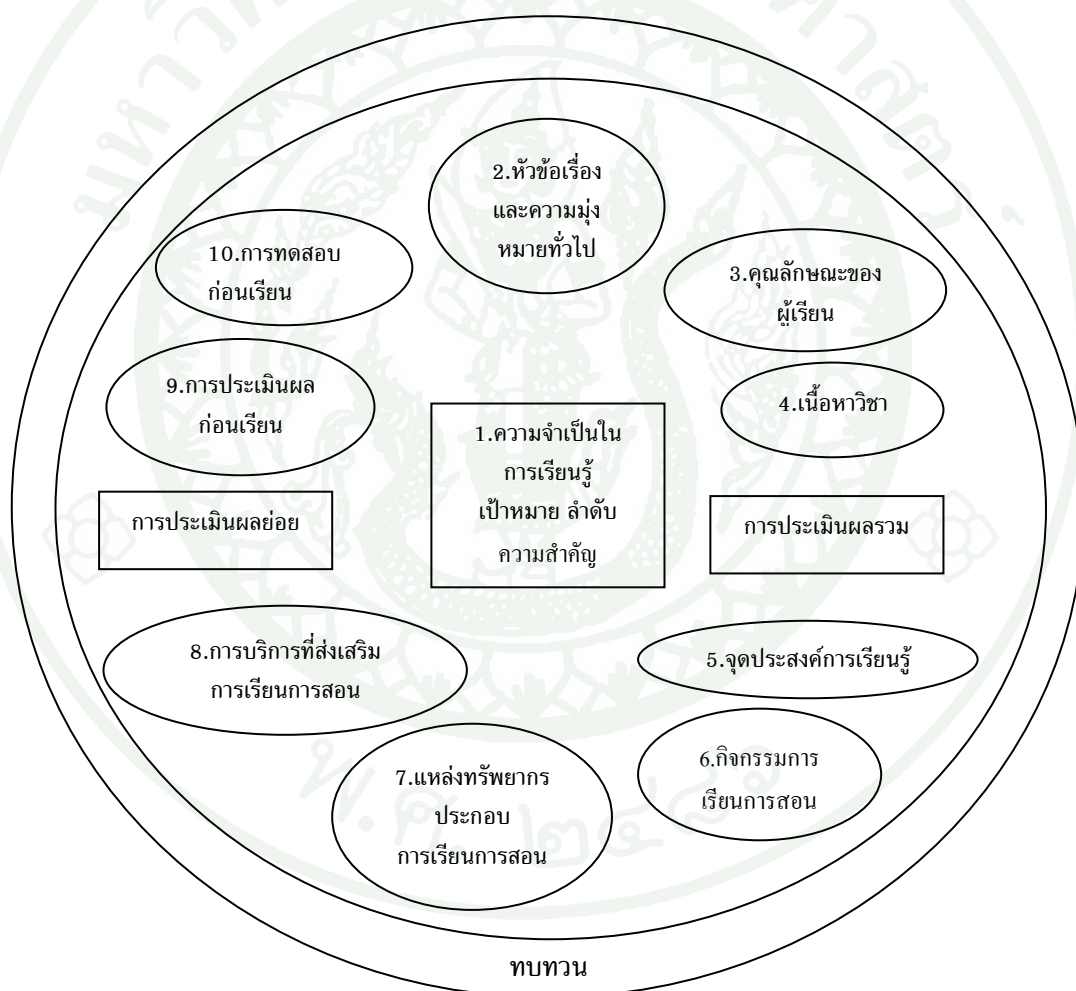
- 1) บุคลากร หมายถึง บุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
- 2) วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นสิ่งช่วยเกื้อกูลในการที่จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

- 2.1) ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถและประสบการณ์
- 2.2) การใช้สื่อเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2.3) ความเหมาะสมของชนิดของสื่อกับกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4) สื่อเหล่านั้นสามารถหาได้ในแหล่งวิชาการหรือในห้องเรียน

3) สิ่งอำนวยความสะดวกด้านกายภาพ หมายถึง การจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสมผลลัพธ์ หมายถึงการประเมินและเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงการสอน

4) การประเมินและการปรับปรุง เป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการสอน เพื่อประเมินว่าหลังจากการสอนแล้วผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อะไรบ้าง ซึ่งผู้สอนสามารถทราบว่าระบบการสอนมีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขต่อไป

4.2 ระบบการสอนของเคมพ์



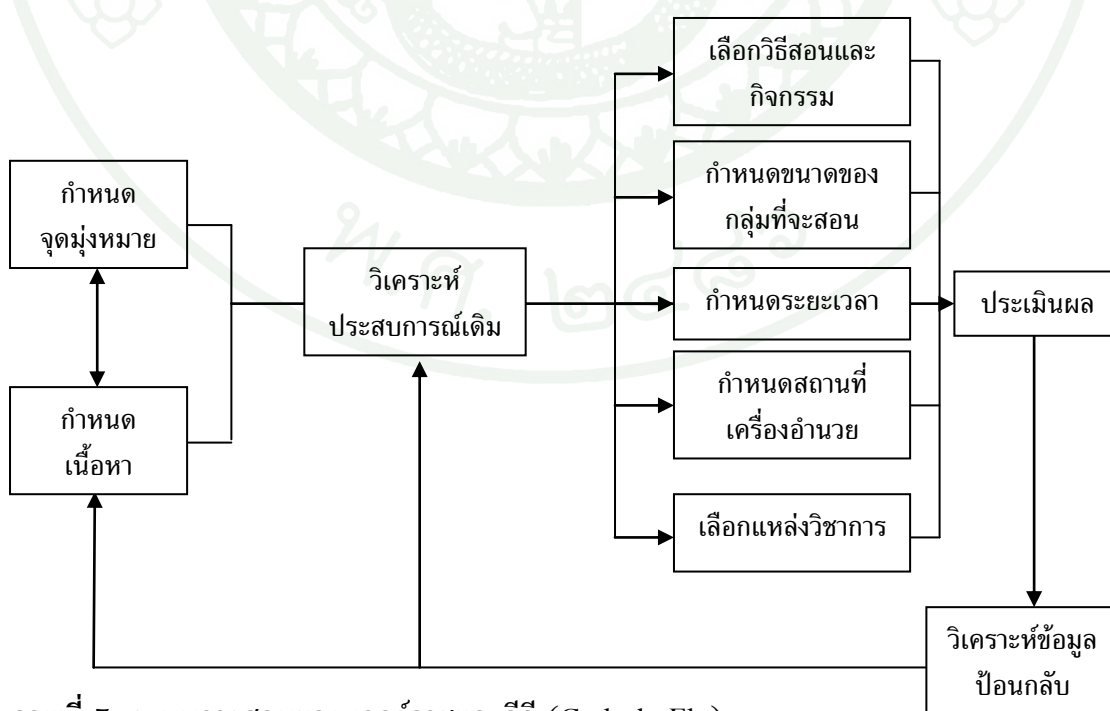
ภาพที่ 4 ระบบการสอนของเคมพ์ (Kemp)

เคมพ์ แบ่งขั้นตอนการพิจารณาการจัดระบบการสอนเป็น 10 ประการ คือ

- 4.2.1 ความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการสอน สิ่งสำคัญ
- 4.2.2 หัวข้อเรื่อง งาน และจุดประสงค์ทั่วไป
- 4.2.3 ลักษณะของผู้เรียน
- 4.2.4 เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งาน
- 4.2.5 วัตถุประสงค์ของการเรียน
- 4.2.6 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 4.2.7 ทรัพยากรในการสอน
- 4.2.8 บริการสนับสนุน
- 4.2.9 การประเมินการเรียน
- 4.2.10 การทดสอบก่อนการเรียน

นอกจากนี้ รูปแบบการสอนของเคมพ์ยังจัดให้มีการเป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินขณะสอนและการประเมินรวบยอดแต่ระบบนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่ 2 ประการ คือ การที่ไม่มีลักษณะเฉพาะของบางขั้นตอน เช่น การตั้งวัตถุประสงค์ และยังให้ความสนใจต่อการวิเคราะห์การสอนน้อยมาก แต่มีข้อดี คือ มีขั้นตอนของการระบุกิจกรรมทั้งในกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่

4.3 ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach-Ely)



ภาพที่ 5 ระบบการสอนของ เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach-Ely)

ในการนำเอาวิธีระบบมาใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกอบรม ได้มีผู้นำมาดำเนินการแล้วทั้งต่างประเทศและภายในประเทศ ซึ่งระบบของ Gerlach-Ely เป็นวิธีระบบที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วไป ซึ่ง Gerlach-Ely (กิดานันท์, 2548 : 95-96) แบ่งขั้นตอนของวิธีระบบออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of objectives) ระบบการสอนนี้ เริ่มต้นการสอนด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนขึ้นมาก่อน โดยควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ “วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม” ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและผู้สอนสามารถวัดหรือสังเกตได้

4.3.2 การกำหนดเนื้อหา (Specification of content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

4.3.3 การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น (Assessment of entry behaviors) เป็นการประเมินผลก่อนการเรียน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรม และภูมิหลังของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนนั้นมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

4.3.4 การกำหนดกลยุทธ์ของวิธีการสอน (Determination of strategy) การกำหนดกลยุทธ์เป็นวิธีการของผู้สอนในการใช้ความรู้เรื่องราว เลือกทรัพยากร และกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการเรียน ซึ่งเป็นแนวทางเฉพาะเพื่อช่วยให้สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน วิธีการสอนตามกลยุทธ์นี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ

1) การสอนแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยสมบูรณ์ทั้งหมด (Expository approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยใช้สื่อต่างๆ และจากประสบการณ์ของผู้สอน การสอนแบบนี้ได้แก่ การสอนแบบบรรยายหรืออภิปราย ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองแต่อย่างใด

2) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Discovery หรือ inquiry approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทเพียงเป็นผู้เตรียมสื่อ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเรียน เป็นการจัดสภาพการณ์เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุจุดหมาย โดยที่ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

4.3.5 การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Organization of groups) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอน และเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม การจัดกลุ่มจะต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการสอนด้วย

4.3.6 การกำหนดเวลาเรียน (Allocation of time) การกำหนดเวลา หรือการใช้เวลาในการเรียนการสอน จะขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่ และความสนใจของผู้เรียน

4.3.7 การจัดสถานที่เรียน (Allocation of space) การจัดสถานที่เรียนจะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน แต่ในบางครั้งสถานที่เรียนแต่ละแห่งอาจจะไม่เหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่าง ดังนั้นจึงควรมีสถานที่หรือห้องเรียนในลักษณะต่างกัน 3 ขนาด คือ

- 1) ห้องเรียนขนาดใหญ่ สามารถสอนได้ครั้งละ 50-300
- 2) ห้องเรียนขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย หรือการจัดกลุ่มย่อย หรือการจัดกลุ่มสัมมนาหรืออภิปราย
- 3) ห้องเรียนแบบเสรีหรืออิสระ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามลำพัง ซึ่งอาจเป็นห้องศูนย์สื่อการสอนที่มีคูหาเรียนรายบุคคล

4.3.8 การเลือกสรรทรัพยากร (Allocation of resources) เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และขนาดของกลุ่มผู้เรียนเพื่อการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การเลือกใช้ทรัพยากรหรือสื่อการสอนสามารถแบ่งได้ 5 ประเภท คือ

- 1) สื่อบุคคลและของจริง หมายถึง ผู้สอน ผู้ช่วยสอน วิทยากรพิเศษ หรือของจริงต่าง ๆ เพื่อช่วยในการประกอบการสอน เป็นต้น
- 2) วัสดุและอุปกรณ์เครื่องฉาย เช่น วีดิทัศน์ แผ่นโปร่งใส สไลด์ ฟลิ้มสตริป ฯลฯ
- 3) วัสดุและอุปกรณ์เครื่องเสียง เช่น วิทยุ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ
- 4) สิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร รูปภาพ ฯลฯ

5) วัสดุที่ใช้แสดง เช่น แผนที่ ลูกโลก ของจำลองต่าง ๆ

4.3.9 การประเมิน (Evaluation of performance) หมายถึง การประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน อันเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอน การประเมินผลการเรียนเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียน และเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของระบบการสอนที่ยึดเอาวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นหลักในการดำเนินงาน

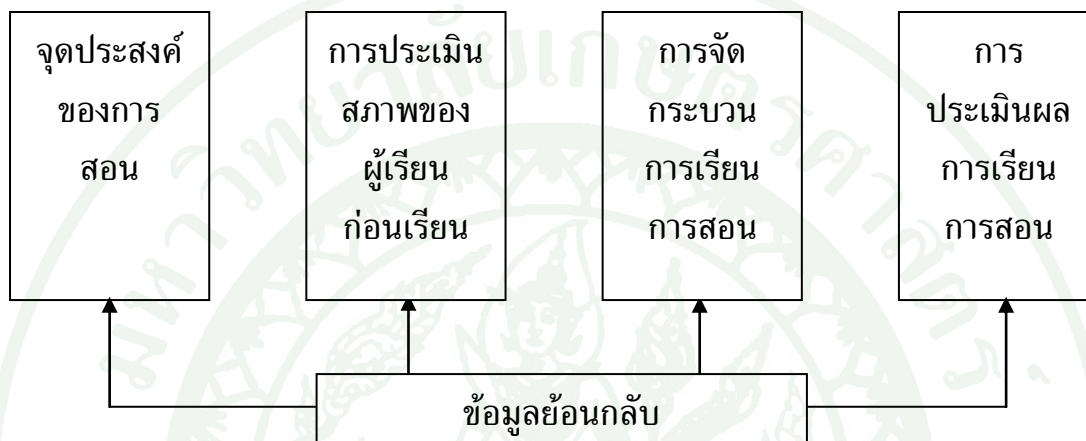
4.3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of feedback) เมื่อขั้นตอนของการประเมินผลเสร็จสิ้นลงแล้ว ก็จะทำให้ทราบได้ว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด ถ้าผลที่เกิดขึ้นนั้นไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ต้องทำการวิเคราะห์ผลหรือย้อนกลับมาพิจารณาว่า ในการดำเนินงานตั้งแต่ต้นนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้างในระบบ หรือมี ปัญหาประการใดบ้าง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

องค์ประกอบการสอนด้วยวิธีระบบของเกอร์ลาช-อีลี (Gerlach-Ely) ซึ่ง กิดานันท์ มะลิทอง (2548: 22-23) ได้จัดการแบ่งวิธีระบบด้วยโมเดล เกร์ลาช-อีลี ออกเป็น 5 ส่วน คือ

- 1) เนื้อหา เป้าประสงค์ต่างมีความสำคัญและสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะ เป้าประสงค์
- 2) ก่อนที่จะทำการสอนต้องคำนึงถึงพื้นฐาน ความสามารถและความต้องการของผู้เรียนของแต่ละคน แต่ละกลุ่ม เพื่อจัดลำดับชั้นการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามผู้เรียนพฤติกรรม ซึ่งสามารถวัดได้เหมาะสมกับเนื้อหา และเนื้อหาที่สอดคล้องกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ และความสามารถในการนำไปใช้ต่อผู้เรียน
- 3) ชั้นการสอน ผู้สอนต้องพิจารณาวิธีการและส่วนประกอบ อันเป็นปัจจัย ส่งเสริมการเรียนรู้ในทุกด้าน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนดำเนินการไปโดยบรรลุผลเร็วที่สุด
- 4) ในการทำผลลัพธ์ต้องใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่เป็นไปตามเป้าหมาย
- 5) เป็นการวิเคราะห์ และปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการเรียนการสอน

จะเห็นได้ว่า วิธีระบบด้วยโมเดลของเกอร์ลาช-อีลี เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งนักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านนำมาใช้ และนำมาวิเคราะห์ระบบด้วยโมเดลของเกอร์ลาช-อีลี

4.4 ระบบการสอนของกลาสเซอร์ (Glasser)



ภาพที่ 6 วิธีระบบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน Glasser
ที่มา : สัจด์ อุทรานันท์ (2529: 10)

สัจด์ อุทรานันท์ (2529: 10) กล่าวถึงรูปแบบวิธีระบบของ Glasser ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ

- 4.4.1 จุดประสงค์ของการสอน
- 4.4.2 การประเมินสถานะของผู้เรียน
- 4.4.3 การจัดกระบวนการเรียนการสอน
- 4.4.4 การประเมินผลการเรียนการสอน
- 4.4.5 ข้อมูลป้อนกลับ

4.5 รูปแบบการสอน 7 อี (The Seven "E" Teaching)

ตามแนวคิดของ Virlynn Burton และ Melvin Cambell 1997 p.p. 32-34
อ้างใน ประกายกานต์ ศรีวัชชัย (2549) โดย 7 ขั้นตอนง่ายๆ ที่จะช่วยนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

การสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ 7 ประการ ที่จะกล่าวถึงในบทความนี้ได้ ผสมผสานวิธี การสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การใช้ความคิดทางด้านต่างๆ และการเรียนรู้ โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งเด็กๆ โดยเฉพาะในระดับประถมและมัธยมต้น จะ สนุกกับวิธีการสอนและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาให้พวกเขา ได้ทดลองวิธีนี้จึงจัดว่าเป็นการสอน โดย ใช้นักเรียนเป็นศูนย์กลางรูปแบบ 7 ข้อนี้ได้เรียงลำดับไว้ เพื่อความเหมาะสมในการสอนทุกๆ ข้อ มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันและไม่จำเป็นว่าจะต้องนำไปปฏิบัติเรียงตามลำดับนี้ เพราะ จุดประสงค์ของรูปแบบการสอนนี้มีไว้เพื่อเป็นกรอบความคิดทางการสอนได้หวังว่าครูจะต้อง นำไปปฏิบัติตามการสอนแบบนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียน และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง บนโครงสร้างพื้นฐานของการเรียนรู้จากหลายๆ แขนง เช่น ตรรกวิทยา คณิตศาสตร์ ดนตรี ภาษาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งจะเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบวิทยาศาสตร์ จากแง่มุมต่างๆ ได้ องค์กรประกอบทั้ง 7 ประการคือ

4.5.1 การคาดหวัง (Expectation) หมายถึง วัตถุประสงค์กว้างๆ เป็น แนว ความคิดหรือการสร้างภาพกว้างๆ เกี่ยวกับบทเรียนขึ้นมา ครูจะต้องมีความยืดหยุ่นที่จะ ปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์นี้ไปตามสถานการณ์ จึงจะมีประสิทธิภาพ เพราะหากเราจำกัดวัตถุประสงค์เกินไป ไม่เปิดกว้าง จะทำให้ไม่สามารถเห็นความสนใจและความก้าวหน้าของ นักเรียน ได้อย่างแท้จริง ดังนั้น ผลสุดท้ายของวัตถุประสงค์จึงอาจจะถูกเปลี่ยนไปได้จากแรกเริ่มอย่าง ที่ เรียกว่าหน้ามือเป็นหลังมือก็ได้ ตัวอย่างเช่น ในการสอนเรื่องวงจรไฟฟ้า วัตถุประสงค์เริ่มต้นนั้น มีเพียงแค่ให้นักเรียนเกิดความสนใจในรูปแบบของวงจรเปิด วงจรปิด วงจรขนาน แต่เมื่อจบ บทเรียนจริงๆ แล้วเด็กๆ อาจจะถึงกับสามารถสร้าง เครื่องวิทยุอย่างง่ายๆ ขึ้นเองได้ ดังนั้นเมื่อ เด็กๆ รู้ว่าตนได้รับการเปิดกว้างในการเรียนวิทยาศาสตร์จากครูเต็มที่ เขาก็จะเริ่มตั้งคำถามต่อสิ่ง ต่างๆ และค้นหาสิ่งที่ยากู่มากขึ้น

4.5.2 สิ่งล่อใจ (Enticement) กิจกรรมที่จะสามารถชักชวนให้เด็กๆ สนใจ จะเรียนรู้ อาจจะออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้วิดีโอ การเล่าเรื่องสั้น การจัดตกแต่ง ห้องเรียน การใช้เสียงประกอบใช้อารมณ์ขันหรือการสาธิตให้ดู

4.5.3 การเข้าร่วมกิจกรรม (Engagement) ช่วยให้เกิดความเข้าใจใน บทเรียน โดยอาจจะเป็นการนำเสนอหน้าชั้น การสาธิต หรือการทำกิจกรรมร่วมกัน

4.5.4 การอธิบาย (Explanation) หลังจากที่ได้ช่วยกันพิจารณา วัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้จนเกิดความเข้าใจแล้ว ก็จะเป็นช่วงที่นักเรียนจะมีการอภิปรายร่วมกัน ใน การอธิบาย แนวความคิดหลักต่างๆ ทั้งครูและนักเรียนอาจเป็นผู้ริเริ่มหัวข้อสนทนาได้ทั้งในกลุ่ม เล็กและ กลุ่มใหญ่ แหล่งที่มาของข้อสนทนาก็อาจจะมาได้จากแหล่งต่างๆ นอกเหนือจากใน หนังสือ เรียนสื่อที่จะช่วยการอธิบายก็มีเช่น การใช้สมุดภาพ การไปทัศนศึกษาเพื่อให้นักเรียน

เห็นของจริง ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต หรือห้องสมุดโรงเรียนก็จะเป็นแหล่งข้อมูลทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ นอกจากนี้กิจกรรมภายในบ้าน เช่น การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ก็ช่วยเชื่อมโยง กับบทเรียนได้อีกด้วย

4.5.5 การค้นหา (Exploration) การค้นหาคือช่วยผลักดันให้นักเรียนพิจารณาความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่ นำมาเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของชั้นเรียน การทำกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และสิ่งนี้จะดึงดูดความสนใจนักเรียน และ จะช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนดีขึ้นได้ การที่ครูจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง และ การทดลองหลากหลายไว้ให้ จะช่วยเพิ่มขอบเขตความคิดของนักเรียน

4.5.6 การขยายความ (Extension) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ของตนมาปรับใช้กับสถานการณ์ต่างๆ รู้จักหาคำตอบต่อคำถามที่ว่า “มันจะเป็นอย่างไรถ้า.....” ครูสามารถจะให้นักเรียนใช้ความรู้ของตนมาใช้ทดลองเองกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องเรียน ให้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

4.5.7 หลักฐาน (Evidence) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ ความคิดของตนออกมาทางการเขียนที่มีใช้การทำข้อสอบ นักเรียนจะต้องเขียนผลลัพธ์ของการทดลองเพื่อฝึกการจัดระบบความคิด และเชื่อมโยงความคิดกับความรู้สึก ประสบการณ์ที่มีและเรามีแนวการเขียนรายงานสั้นๆ เรียกว่า ฟอร์ กอล์ฟเฟอร์ (FGOLFeRS) ซึ่งเป็นการเขียนรายงานที่เริ่มด้วยการวาดโครงร่างของกระบวนการและผลลัพธ์ของการทดลอง จากนั้นให้สะท้อนความรู้สึกในระหว่างที่ทำกิจกรรมนั้นเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่ผ่านมาและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ฟอร์ กอล์ฟ เฟอร์ ประกอบด้วย

F – Find กล่าวถึงสิ่งที่เราต้องการจะค้นหา โดยให้วัตถุประสงค์ของการทำการทดลองนั้นๆ

G – Guess กล่าวถึงผลลัพธ์ที่เราคาดเดาไว้ก่อนทำการทดลอง

O – Order กล่าวถึงลำดับขั้นตอนของการทำการทดลอง

L – Learn กล่าวถึงสิ่งที่เราได้เรียนรู้จากการทำการทดลองนั้น

Fe – Feeling เรามีความรู้สึกอย่างไรในระหว่างที่ทำการทดลอง และรู้สึกอย่างไรหลังจากทดลองแล้วเสร็จ

R – Remind กล่าวถึงประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ทำให้เรานึกถึงเหตุการณ์อื่นๆที่ผ่านมบ้างหรือไม่ และเกี่ยวข้องกันอย่างไร

S – Science คิดว่าการทดลองนี้มีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันและอนาคตอย่างไร เราคิดว่า มันมี ประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

จากรูปแบบการสอนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว พอจะกล่าวสรุปได้ว่า การออกแบบการสอน หรือการพัฒนาแบบการสอนเป็นการสร้างระบบใหม่ขึ้นมา หรืออาจเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมให้เป็นระบบแต่ละแบบนั้น มีการออกแบบครอบคลุมการกำหนดรูปแบบ โครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนไว้อย่างเด่นชัดแตกต่างกันไป เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ การออกแบบเพื่อพัฒนาการสอนที่ดี จะนำไปสู่การเรียนการสอนที่ดี ส่วนการจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบทเรียนและผู้เรียนแต่ละกลุ่มนั้นจะต้องพิจารณาให้รอบคอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้แล้วจะต้องเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบหนึ่งก็คือการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

5. การเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับมนุษย์ แต่ละคนจึงมีความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน (เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต: 2528) ดังนั้น แนวคิดทางการศึกษาแผนใหม่จึงเน้นในเรื่องการจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (แบบเอกัตบุคคล) หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Individualized Instruction) โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม

5.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

5.1.1 เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต (2528) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

5.12 พัทรี พลาวงศ์ (2526 : 83) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนด้วยตนเองหมายถึง วิชาที่เรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะ ในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีการชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

5.1.3 การเรียนการสอนรายบุคคล เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กมลพร บัณฑิตยานนท์ 2544.) เป็นการสอนที่เน้นความเป็นเอกตบุคคลของผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงกำหนดหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อผู้เรียนจะได้รับความสะดวกความรู้ และสามารถปรับกระบวนการเรียนการสอนได้หลากหลายเหมาะสมกับตน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้พัฒนาไปตามความสามารถของแต่ละคน ได้เห็นความก้าวหน้าในการเรียนการสอนตลอดเวลา อีกทั้งได้รับผิชอบการเรียนของตนอย่างแท้จริง โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนอย่างสม่ำเสมอ ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลควรคำนึงถึงตัวแปรสำคัญซึ่ง อาร์มสตรองและซาเวจ (Armstrong and Savage, 1998) ได้เสนอแนะไว้ดังต่อไปนี้

1) อัตราเร็วในการเรียนรู้ (Rate of Learning) การสอนรายบุคคลนั้นครูจะปรับอัตราเร็วในการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ครูจะกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนหรือทำงานที่ได้รับมอบหมายเหมือน ๆ กัน แต่จะใช้เวลาสำหรับเรียนรู้หรือทำงานที่ได้รับมอบหมายนั้นไม่เท่ากันงาน การสอนรายบุคคลเป็นที่ยาวของการสอนอีกหลายวิธี เช่น การเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery learning) ซึ่งเชื่อว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกันมิได้เป็นผลมาจากความเฉลียวฉลาดทางสติปัญญาหรือทัศนคติ หากแต่เป็นเพราะระยะเวลาที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กับการเรียนรู้เนื้อหาที่แตกต่างกัน

2) เนื้อหาที่เรียน (Content of Learning) การสอนรายบุคคลนั้นแม้ว่าจุดประสงค์ในการเรียนการสอนจะเหมือนกันสำหรับผู้เรียนทุกคนก็ตาม แต่ครูผู้สอนสามารถสอนผู้เรียนแต่ละคนด้วยเนื้อหาที่แตกต่างกันได้ เพราะจำเป็นต้องปรับเนื้อหาให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เป็นการเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะได้เรียนในเรื่องที่ตนสนใจ

3) วิธีการเรียนรู้ (Method of Learning) การสอนรายบุคคลโดยการปรับวิธีการเรียนรู้ เป็นความพยายามที่จะสนองตอบต่อรูปแบบการเรียนและความถนัดของผู้เรียนที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยมีแนวคิดพื้นฐานที่ว่า ในการเรียนการสอนจะต้องใช้วิธีสอนที่

สอดคล้องเหมาะสมกับวิธีการของผู้เรียน การที่ผู้เรียนแต่ละคนมีบุคลิกลักษณะแตกต่างกันออกไป มีผลให้วิธีการเรียนรู้แตกต่างกันไปด้วย (Slavin, 1994) บางคนเรียนรู้ได้ดีกว่าเมื่อได้เห็นกับตา หรือได้ยินกับหู หรือได้สัมผัสจับต้องหรือได้ลงมือปฏิบัติ (Guild & Garger, 1983) บางคนสามารถเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรมมากกว่ารูปธรรม

4) เป้าหมายในการเรียนรู้ (Goal of Learning) การปรับจุดประสงค์ในการเรียนให้สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนยังเป็นเรื่องที่มีการโต้แย้งกันอยู่ สาเหตุของการโต้แย้งมาจากแนวความคิดเกี่ยวกับความเป็นอิสระที่ให้กับผู้เรียนแต่ละคน อย่างไรก็ตามการปรับจุดประสงค์ของการเรียนที่พอจะพบเห็นได้ก็คือ สัญญาการเรียน (Learning Contract) ซึ่งหมายถึง การที่ผู้เรียนได้ให้คำมั่นสัญญาเป็นลายลักษณ์อักษรต่อครูผู้สอน ที่จะปฏิบัติตามเงื่อนไขของทั้งสองฝ่ายที่ครอบคลุมถึงประเด็นดังต่อไปนี้

- ก) ขั้นตอนในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- ข) การระบุแหล่งของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้
- ค) การระบุจำนวนชิ้นงานและรายละเอียดต่าง ๆ ของงานที่ผู้เรียนต้องทำส่ง
- ง) เกณฑ์ในการวัดและประเมินผล
- จ) กำหนดเวลาในการส่งงาน

การสอนรายบุคคลตามที่กล่าวมานั้น เป็นการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้ออกแบบยืดแนวทางให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น กล่าวคือมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเรียนจากแหล่งความรู้และวิธีการที่ตนเองถนัดและสนใจ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย มีความยืดหยุ่นในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนเนื่องจากเป็นเรื่องที่ตนเองสนใจ และมีความถนัด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระด้วยตนเอง จึงมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบกับผู้อื่น ๆ เพราะแต่ละคนมีแนวทางเทคนิควิธีการและผลสัมฤทธิ์เป็นของตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบเดิมที่เน้นที่ครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered) การเรียนการสอนรายบุคคลนี้ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนไปเป็นผู้ให้คำปรึกษา หรือที่เรียกว่าผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ที่เน้นหนักไปทางให้การชี้แนะให้การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และคอยดูแลอยู่ห่าง ๆ ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ให้อยู่ในกรอบและแนวทางหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎีต่างๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ของผู้เรียน ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่ด้วยผู้เรียน แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนการสอน โดยบุคคล ซึ่งแยกออกเป็นรายละเอียดได้ต่างๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) ที่มีต่อการรับรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย ดังนี้ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี เว็บไซต์ ออนไลน์ <http://www.wikipedia>. 12 พฤษภาคม 2551)

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้จากการเก็บข้อมูล (Retention Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ ความสามารถที่จะเก็บข้อมูลและเรียกข้อมูลที่เก็บเอาไว้กลับคืนมา ทั้งนี้รวมถึง รูปแบบของข้อมูล ความมากน้อยของข้อมูล จากการเรียนรู้ขั้นต้น แล้วนำไปปฏิบัติ

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้การโยกย้ายปรับเปลี่ยนข้อมูล (Transfer Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การเรียนรู้มาจากการใช้ความเชื่อมโยง ระหว่าง ความเหมือน หรือความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลใหม่กับข้อมูลเก่า ทฤษฎีนี้ขึ้นอยู่กับ ข้อมูลขั้นต้นที่เก็บเอาไว้ด้วย

1.3 ทฤษฎีของความกระตือรือร้น (Motivation Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจ ความกังวล การประสบความสำเร็จและผลที่จะได้รับด้วย เช่น ถ้าทำอะไรแล้วได้ผลดี ผู้เรียนจะรู้สึกได้ว่า ตนเองประสบความสำเร็จ ก็จะมี ความกระตือรือร้น

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง (Active Participation Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับ ความอยากรู้ และมีส่วนร่วม ถ้ามีความอยากรู้ และอยากมีส่วนร่วม ความสามารถในการเรียนรู้ก็จะมีมากขึ้น

1.5 ทฤษฎีการเรียนรู้จากการเก็บรวบรวมและการดำเนินการจัดการกับข้อมูล (Information processing theory) ทฤษฎีนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.5.1 ความสามารถในการจำระยะสั้นของสมอง ซึ่งมีขีดจำกัด สามารถเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มก้อน (Chunking) ได้ประมาณ 7 ข้อมูล หรือ 5-9 คือ 7 บวกลบ 2 ข้อมูลก่อนนี้เป็นข้อมูลที่มีความหมาย ซึ่งอาจเป็นตัวเลข หรือคำพูด หรือตำแหน่งของตัวหมากรุก หรือใบหน้าคน เป็นต้น

1.5.2 กล่าวถึง TOTE มาจากคำว่า Test-Operate-Test-Exit ทฤษฎีนี้ นำเสนอโดย มิลเลอร์ (Miller) และคณะ กล่าวว่า ต้องมีการประเมินว่า ได้มีการกระทำที่บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าหาก บอกว่าไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ก็จะต้องมีการกระทำ หรือปฏิบัติการใหม่เพื่อ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา

1.5.3 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้อีกทฤษฎีหนึ่งตามความเห็นของอลัน ชอว์(Alan Shaw) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาเรียนรู้ แต่ความจริงมีมากกว่าการเรียนรู้ เพราะสามารถนำไปใช้ในสภาวะการเรียนรู้ในสังคมได้ด้วย ชอว์ ทำการศึกษาเรื่องรูปแบบและทฤษฎีการเรียนรู้และพัฒนา เขาเชื่อว่า ในระบบการศึกษามีความสำคัญต่อเนื่องไป ถึงระบบโครงสร้างของสังคม ผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีให้อย่างเดียว หรือแบบเดียวจะเสียโอกาสในการพัฒนาด้านอื่น เช่นเดียวกับสังคม ถ้าหากมีรูปแบบแบบเดียวก็จะเสียโอกาสที่จะมีโครงสร้างหรือพัฒนาไปในด้านอื่น ๆ เช่นกัน

อลัน ชอว์ ได้ให้ความหมายของคำว่า คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ในรูปแบบของการพัฒนาของสังคมและจิตวิทยาว่าเป็นแนวคิดหรือความเข้าใจที่เป็นคอนสตรัคทีวิซึม (Constructivism) คือ รูปแบบที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ดังนั้น ผู้เรียนก็คือ ผู้สอนนั่นเอง แต่ในระบบการศึกษาทุกวันนี้ รูปแบบโครงสร้างจะตรงกันข้ามกับความคิดดังกล่าว โดยครูเป็นผู้หยิบบันทึกความรู้ให้แล้วกำหนดให้นักเรียนเป็นผู้รับความรู้

แนวความคิดของคอนสตรัคชันนิสซึม มีความแตกต่างจาก คอนสตรัคทีวิซึม ตรงที่ ทฤษฎีคอนสตรัคทีวิซึม คือ ทฤษฎีที่กล่าวว่าความรู้เกิดขึ้นสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ไม่ใช่เป็นการให้จากผู้สอนหรือครู ในขณะที่คอนสตรัคชันนิสซึมมีความหมายกว้างกว่านี้ คือพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้มีมากกว่าการกระทำหรือกิจกรรมเท่านั้น แต่รวมถึงปฏิกริยาระหว่างความรู้ในตัวผู้เรียนประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และเก็บเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถนำเอาความรู้ภายในที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว แสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อย ๆ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับไปเข้าในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้ว แสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้น ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม จึงให้ความสำคัญกับโอกาสและวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ซึ่งไม่ใช่วิธีที่เกิดประโยชน์กับผู้เรียน ครูต้องเข้าใจธรรมชาติของกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ อยู่ และช่วยเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปได้ดีขึ้นตามธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนครุควรคิดค้น พัฒนาสิ่งอื่น ๆ ด้วย เช่น คิดค้นว่าจะให้โอกาสแก่

ผู้เรียนอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ ถ้าเราให้ความสนใจเช่นนี้เราก็จะหาทางพัฒนาและสร้าง วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียน การสอนใหม่ๆ หรือหาวิธีที่จะใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์ด้วยวิธีการเรียนแบบใหม่ คือ การสร้างให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างของความรู้ขึ้นเอง

2. ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่ด้วยผู้เรียน (Constructionism)

Constructionism เป็นทฤษฎีการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T (Massachusetts Institute of Technology) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของความรู้ (Theory of knowledge) โดย Jean Piaget ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2541) กล่าวว่า ทฤษฎี Constructionism ยึดหลักการที่ว่า การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่เด็กชอบและสนใจ ไม่มีใครที่จะบงการหรือกำหนดว่าสิ่งใดคือสิ่งที่มีความหมายของอีกคนหนึ่ง ด้วยเหตุนี้การมีทางเลือกจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี (สุชิน เพ็ชรักษ์, 2547.)

ระบบการเรียนการสอนที่ผ่านมา เกิดขึ้นตามลักษณะของความรู้ในอดีตซึ่งมีลักษณะรวมศูนย์ไว้ที่นักปราชญ์และสำนักทางความคิดต่างๆ การรวมศูนย์อยู่ที่โรงเรียน มหาวิทยาลัย ระบบการเรียนการสอนแบบนั้นจึงมีความเชื่อว่าครูเป็นผู้รู้มากกว่านักเรียน และนักเรียนเป็นคนที่ไม่มีความสามารถที่จะรู้ได้เอง หากครูไม่สอนก็ไม่รู้

ในปัจจุบันครูผู้สอนก็ยังคงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญ แต่บทบาทหน้าที่ที่จะต้องปรับเปลี่ยนไปโดยแทนที่จะสั่งสอนเป็นหลัก ก็ควรจะมีบทบาทใหม่ในการเป็นผู้แนะนำและชี้ทาง ขณะเดียวกันครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ไปด้วยกันและจะต้องเรียนรู้ตลอดเวลา แนวคิดของทฤษฎี Constructionism จึงมีความสำคัญที่แนวคิดและวิธีการที่นำมาใช้เป็นการช่วยให้เราตระหนักถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนวิธีการหาความรู้ใหม่ จากการที่ครูและโรงเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ไปเป็นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่เขาไม่เคยรู้มาก่อนด้วยตัวเขาเอง เพื่อที่เขาจะได้มีนิสัยความเคยชินที่จะหาความรู้ด้วยตนเองตลอดไป

วารินทร์ รัตมีพรหม (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructionism) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วม และความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยการประนีประนอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ภาษาและวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

มากกว่าที่จะซึมซับความคิดความจริงที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจน แต่แนวทางที่จะนำไปสู่ปลายทางนั้น จะเป็นอิสระหรือเป็นระบบเปิด (Open System ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะเลือกแนวทางของตนได้ การสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ตามแนวทาง Constructionism ประกอบด้วย

2.1 ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล เหตุการณ์ และสิ่งอื่น ๆ และผู้เรียนจะปรับตนเองโดยวิธีดัดซึม สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ และกระบวนการของความสมดุล เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อม หรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้

2.2 ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนของสิ่งของ ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

2.3 ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่น ครูผู้สอนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริง หรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ แต่อย่างไรก็ตาม ความหมายเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

2.4 ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Regulated Learning)

รุ่ง แก้วแดง (2541) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบ Constructionism ว่าการเรียนรู้ลักษณะนี้เน้นกระบวนการเรียน โดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีความคิดอิสระ แต่ละคนอาจมีวิธีคิด วิธีเรียนที่แตกต่างกันความรู้ที่ได้ก็เป็นความรู้ของแต่ละบุคคล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าที่จะมีความรู้แต่เพียงอย่างเดียวในการเรียนระบบเดิม นอกจากนี้แล้วจะต้องเป็นการสอนเพื่อที่จะหาวิธีการเรียนรู้ (Learn how to learn)

แอนเดอร์สัน และคณะ (1997) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructionism) ว่า ลักษณะของการเรียนการสอนแบบนี้จะเน้นไปที่ผู้เรียนมากกว่าที่จะเน้นไปที่หลักสูตรการเรียน ซึ่งมีเป้าหมายและหลักการที่ว่า องค์ความรู้ไม่สามารถสอนได้โดยครู แต่จะสามารถสร้างขึ้นได้โดยผู้เรียนเองและสำหรับการเรียนการสอนโดยวิธีการนี้ จะมีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในห้องเรียนเพื่อช่วยพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

การเรียนรู้ที่แท้จริงนั้นไม่จำเป็นจะต้องเกิดขึ้นในห้องเรียนเหมือนอย่างที่เป็นมาในอดีตและในปัจจุบันโลกในอนาคตมีข้อมูลข่าวสารและสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายโดยเฉพาะเรื่องของเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยสนับสนุน บิลล์ เกตส์ เจ้าของและผู้ผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไมโคร

ซอฟต์แวร์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีของโลกก็ได้ให้เห็นไว้วาง คอมพิวเตอร์จะช่วยให้เราติดต่อกับใครที่ไหนก็ได้ทั่วโลก โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายให้ผู้คนติดต่อกันได้สะดวก การเรียนในโลกยุคใหม่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างห้องเรียนขนาดใหญ่มากมาย ครูจะต้องจัดสื่อและสิ่งแวดล้อมที่จะไปกระตุ้นการเรียนรู้ นักเรียนสามารถติดต่อกับครูได้ผ่านทางระบบเครือข่าย ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องพบกันทั้งวันแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

Constructionism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมากจากทฤษฎีของความรู้ (Theory of Knowledge) โดย ซอง เปียเจีย (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสผู้มีชื่อเสียงมาก มีความคิดว่า เด็ก ๆ ไม่ใช่ท่อที่วางเปล่าที่ผู้ใหญ่จะเทข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ เข้าไป เด็กนักเรียนคือผู้สร้างความฉลาดและการเรียนรู้ของเขาเอง จะเห็นว่า เด็กเป็นผู้มีความสามารถมีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เด็กเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ตั้งแต่แรกเกิด และมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนด้วย ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า เปียเจต์เลิร์นนิ่ง (Piaget Learning) คือ การเรียนรู้โดยไม่ต้องได้รับการสอน เช่น เด็กนักเรียนพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอน หรือเด็กผู้เรียนสามารถเรียนรู้รูปทรงเลขาคณิตต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ เปียเจีย ยังอธิบายว่า พัฒนาการเกี่ยวกับความคิด ความเข้าใจของบุคคลนั้นเกิดจากการที่บุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุล เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวนี้บุคคลจะใช้กระบวนการ 2 อย่าง คือกระบวนการที่ เปียเจีย เรียกว่า การดูดซึมหรือการกลมกลืน (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation)

1) การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองตนเอง บุคคลจะรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปไว้เป็นความรู้ใหม่ของตน

2) การปรับความแตกต่าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง บุคคลจะเริ่มปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับความคิดเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ และเมื่อใดที่บุคคลสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้ บุคคลจะอยู่ในสภาวะสมดุล แต่เนื่องจากบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นกระบวนการทั้ง 2 อย่าง จึงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปแนวคิดให้สอดคล้องกับ Constructionism ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วย

ผู้เรียนเองไม่ใช่เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน โดยความรู้ที่ติดนั้นจะต้องรวมถึงปฏิริยาระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า บุคคลสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรต่อไปเรื่อย ๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับ เข้าไปในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

ดังนั้น ทฤษฎี Constructionism จึงให้ความสำคัญกับโอกาสและวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือทำผู้สอน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางเลือกที่มากขึ้น โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเอง โดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคลเมื่อได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวทาง Constructionism ได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ (พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2548.)

1) Explore คือ การสำรวจตรวจสอบค้น ในขั้นตอนนี้บุคคลจะเริ่มสำรวจตรวจสอบค้นหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตน ก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่ พฤติกรรมเหล่านี้หลายท่านอาจจะเคยสัมผัสด้วยตนเองหรือเคยสังเกตเห็นจากการเข้าร่วมกิจกรรมการต่อเลโก้และโลโก้ จะเห็นว่าในวันแรกที่ได้พบกับอุปกรณ์ที่เป็นตัวต่อ หลายๆ คนที่ไม่มีประสบการณ์เลยอาจจะเริ่มจากสำรวจชิ้นส่วนต่างๆ ว่ามีอะไรบ้างและแต่ละตัวใช้ทำงานอะไรหรือนั่งมองคนอื่นๆ ต่อก่อน อาจจะสอบถามจากเพื่อนที่นั่งใกล้ๆ หรือบางคนอาจจะดูจากคู่มือที่มีอยู่เพื่อพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่นั้น

2) Experiment คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองทำภายหลังจากการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง นั้นหมายความว่า เริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ เช่น ในการต่อเลโก้และโลโก้ หลังจากสำรวจชิ้นส่วนต่างๆ และเก็บเป็นความรู้ไว้ในสมองแล้วต่อไปอาจจะเป็นการทดลองสร้างโดยอาจจะสร้างตามตัวอย่างในคู่มือ หรืออาจจะทดลองต่อเป็นชิ้นงาน

ที่ตนเองอยากจะทำ หรืออาจจะทดลองทำตามเพื่อน ๆ ก็ได้ แต่บางคนก็พยายามที่จะปรับตนเอง โดยการสอบถามเพื่อนที่สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้อาจจะมีการลองผิดลองถูกบ้าง เพื่อจะเก็บเกี่ยว เป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้ จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสาน กันไป

3) Learning by doing คือ การเรียนรู้จากการกระทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือปฏิบัติ กิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเองแล้ว สร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

4) Doing by learning คือ การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะต้อง ผ่านขั้นตอนทั้ง 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการ ได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจ แล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ การปรับ ตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ฯลฯ นั่นก็คือ เกิดภาวะที่เรียกว่า “Powerful learning” ซึ่งก็ คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ ตลอดเวลาอันจะนำไปสู่คำกล่าวที่ว่า “คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น” นั่นเอง

ขั้นตอนที่กล่าวมาทั้ง 4 ขั้นจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนไม่สามารถ แยกออกจากพฤติกรรมที่เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหนเพราะมีการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และใน การเริ่มต้นของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by doing เลยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของแต่ละ บุคคลนั้นไม่เท่ากัน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปให้เป็นหลักการต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้ ดังนี้

1) หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิภพระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก การเรียนรู้จะได้ผลดีถ้า หากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา

2) หลักการที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choice) และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ ส่วนครูเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก

3) หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ การสอนตามทฤษฎี Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก ถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

4) หลักการใช้เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือการรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองเป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่นเมื่อผู้เรียน “เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learn how to Learn)” จากหลักการที่ว่า การเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎี Constructionism เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม

อย่างไรก็ตามวิธีการสอนแต่ละอย่างอาจเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่ต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน ความสามารถของผู้สอน และสภาพแวดล้อมในการดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนควรใช้หลายวิธีผสมผสานกัน ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนเอง เพราะผู้สอนเองจะทราบดีว่าเนื้อหาในแต่ละช่วงนั้นควรจะใช้เทคนิคการสอนแบบใด

การเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎี Constructionism มีหลักสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม บรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีนับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ซึ่งควรมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ มีทางเลือก มีความหลากหลายและการมีความเป็นกันเองได้แก่ (สหทยา พลปัดพี, 2549 อ้างใน <http://e-school.kmut.ac.th/aboutschool/construction>)

1) การมีทางเลือก (Choice) คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสร้างหรือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือสนใจ การสร้างงานหรือการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมอะไรสักอย่างหนึ่ง ครูควรจะให้โอกาสกับผู้เรียนในการได้คิดหรือเริ่มมองสิ่งที่เขาอยากจะทำด้วยตัวของเขาเอง

ในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีทางเลือกสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ ผู้เรียนจะมีความเต็มใจและใส่ใจที่จะทำงานนั้นจนสำเร็จ เพราะเป็นงานที่เขาคิดขึ้นมาเอง เขามีความรู้สึกในความเป็นเจ้าของ รู้สึกมีส่วนร่วมในการสร้างขึ้นมา และเมื่อผู้เรียนคิดเป้าหมายของการสร้างหรือคิดสิ่งที่เขาอยากจะทำได้แล้ว ก็แสดงว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี เนื่องจากผู้เรียนจะรู้ว่าควรสร้างอะไรจากความรู้ที่มีอยู่และเมื่อเขาได้ลงมือปฏิบัติ เขาก็จะเรียนรู้จากการปฏิบัติงานนั้น

อย่างไรก็ตามในการให้สร้างงานนั้นครูควรมีหัวข้อหรือขอบเขตให้ผู้เรียนพอสมควร เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนมีเป้าหมายหรือแนวทางเดียวกัน เช่น หลังจากการสอนทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นจบแล้ว ก็ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีที่เรียนมาสร้างงานหรือทดลองปฏิบัติ โดยมีทางเลือก (เปิดโอกาส) ให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการสร้างหรือทดลองตามความสนใจหรือตามความถนัดด้วยตัวของเขาเอง (ภายใต้เครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่กำหนด)

2) การมีความหลากหลาย (Diversity) ความหลากหลายนั้นมีความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism 2 ประการ คือ ความหลากหลายของทักษะและความหลากหลายของรูปแบบ

ก) ความหลากหลายของทักษะ (Diversity of Skills) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีทักษะที่แตกต่างกันหลายระดับจากผู้ที่ไม่รู้เรื่องไปจนถึงผู้ที่มีความรู้มาก หรือในบางครั้ง สิ่งนี้จะหมายถึง กลุ่มคนที่มีอายุแตกต่างกันมาอยู่รวมกันภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้เดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ในบรรยากาศและสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความหลากหลายของทักษะและระดับความสามารถจะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกัน โดยปกติแล้วคนแต่ละคนจะมีความสามารถและทักษะแตกต่างกัน บางคนอาจจะเก่งในบางเรื่องแต่ในบางเรื่องก็ไม่ถนัดแต่ในขณะเดียวกันถ้ามีคนที่ไม่ถนัดในเรื่องที่คนอื่นไม่ถนัดก็สามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ ดังนั้น คนที่มีประสบการณ์น้อยสามารถเรียนรู้ได้จากคนที่มีความรู้มากกว่าตนเอง ส่วนผู้ที่ถ่ายทอดทักษะจะเพิ่มพูนความรู้มากขึ้นและเกิดความภาคภูมิใจจากการได้ช่วยเหลือและอธิบายสิ่งต่างๆ ให้กับผู้อื่น นอกจากนี้ในการสร้างงานของแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน จะเป็นการสร้างจินตนาการให้กับผู้อื่นความคิดจะถูกยืมและเสริมแต่งความรู้ให้เจริญงอกงามขึ้นด้วย

ข) ความหลากหลายของรูปแบบ (Diversity of Styles) หมายถึง ความหลากหลายในวิธีการในการสร้างงาน เมื่อมีการสร้างงานจะไม่มีการหรือกระบวนการใดที่ถือว่าถูกต้องที่สุด เพราะคนแต่ละคนมีความถนัดในการสร้างงานไม่เหมือนกัน การที่จะนำเอาความคิดของผู้อื่นมาตัดสินกระบวนการในการสร้างงานของอีกคนหนึ่งนั้นเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะ

ผู้ที่สร้างเองเท่านั้นจะเป็นผู้ที่บอกได้ว่าวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเขาคือวิธีการใด เช่น บางคนชอบวางแผนอย่างระมัดระวังก่อนที่จะทำงานจริง บางครั้งอาจมีการปรับแผนนั้นบ้างในระหว่างการทำงาน ซึ่งวิธีการนี้นับว่าเป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งของ นักวางแผน แต่ก็ไม่ได้นับว่าเป็นวิธีการเดียวที่สามารถทำงานได้ อาจจะมีวิธีอื่นอีกเช่น บางคนจะชอบทำงานโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้า แต่จะใช้วิธีการพูดคุยหรือซักถามคนอื่น ๆ ในขณะทำงานนั้น จากนั้นก็จะพิจารณาว่าตนเองทำอะไรไปบ้างและตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อไป ซึ่งเราจะเรียกผู้ที่ชอบทำงานแบบนี้ว่า ผู้ทำงานที่ไม่มีแบบแผน รูปแบบการทำงานทั้ง 2 แบบนี้ควรจะได้รับการยอมรับและเชื่อถืออย่างเท่าเทียมกัน

3) การมีความเป็นกันเอง (Congeniality) หมายถึง ความเป็นกันเองของสมาชิกทั้งหมด ได้แก่ ผู้เรียน ครู ควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเอง และเชื่อเชิญต่อผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดหรือสร้างงานด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ได้ช่วยเหลือกัน เกิดความสามัคคีและมิตรภาพที่ดีต่อกัน นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การให้เวลาที่พอเพียงในการทำงาน เพราะในการเริ่มต้นทำงานนั้นผู้เรียนจะต้องใช้เวลาพอสมควร อาจใช้เวลาในการคิด พูดคุย การเดินทางไปดูงานของคนอื่น ๆ แล้วหยิบยืมความคิดมาใช้ นอกจากนั้นควรจะมีเวลาสำหรับผู้เริ่มต้นสิ่งที่ดีผิดพลาดไป มีเวลาสำหรับการเผชิญอุปสรรคหรือสิ่งที่ปัญหา หรือให้เวลาสำหรับการไม่ได้ทำอะไรเลย เพราะกำลังใช้ความคิดบรรยากาศการเรียนรู้เหล่านี้ จะมีทั้งความสนุกสนานในการทำงาน รวมทั้งความผิดหวังและความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเป็นประสบการณ์กับผู้อื่นได้ ดังนั้น ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้พบได้พูดคุย และสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจ รัก และชอบทำอะไรคล้าย ๆ กันหรือเผชิญปัญหาบางอย่างคล้าย ๆ กัน เกิดความเข้าใจ เห็นอกเห็นใจ ใส่ใจซึ่งกันและกัน พยายามช่วยกันแก้ปัญหาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเป็นมิตรเป็นกันเอง ก่อให้เกิดความสามัคคีร่วมกันและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

การนำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกตินั้น ครูสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องการฝึกทักษะ โดยแยกแยะได้ 3 ลักษณะ คือ (สหทยา พลปัดพี, 2549 อ้างในเว็บไซต์ <http://e-school.kmut.ac.th/aboutschool/construction>)

1) ประยุกต์ใช้บางส่วน คือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2) ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเต็มเวลา คือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

3) ประยุกต์ใช้ทั้งวิชา คือ นวัตกรรม Constructionism มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควรและจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

การเรียนการสอนแบบ Constructionism ที่ได้กล่าวมานั้น จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ วิธีการสอนที่กำหนดให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนสามารถเลือกสร้างงานหรือปฏิบัติในสิ่งที่มีความหมายกับตนเองหรือที่ตนเองสนใจ แต่ในขณะเดียวกันก็มีบางช่วงที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ดังเช่นตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า ในช่วงแรกนั้นผู้สอนจะมีบทบาทมากในการสอนพื้นฐานที่จำเป็นกับผู้เรียนแต่พอให้นักศึกษาสร้างงานผู้สอนก็จะลดบทบาทตัวเองลงมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนจะเห็นว่า วิธีการสอนตามแนวทางทฤษฎี Constructionism จะไม่กำหนดว่าจะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว แต่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา คือ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ดังนั้นหลักการเรียนการสอนตามทฤษฎี Constructionism จึงเป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และเปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดองค์ประกอบครบทั้ง 3 ประการ คือ 1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเองตามความสนใจตามความชอบหรือความถนัดของแต่ละบุคคล 2) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี 3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered) ซึ่งตรงกับความต้องการการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยาน กองบิน 6 กองทัพอากาศ ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) เพื่อมุ่งให้เกิดการสร้างงาน และสามารถฝึกฝน ทดสอบความรู้ในบทเรียน เพื่อให้เกิดทักษะและความชำนาญตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศได้

3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมิได้เกิดจากการฟังคำบรรยายหรือทำตามที่ครูผู้สอนบอกเสมอไป แต่อาจเกิดจากสถานการณ์ต่างๆ ต่อไปนี้ (Burman, 1970; Smith, 1982 อ้างถึงใน สมคิด อิศระวัฒน์, 2532)

3.1 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความอยากรู้ อยากรู้เห็น ผู้เรียนจะมีการวางแผนด้วยตนเอง

3.2 การเรียนรู้ที่จัดโดยสถาบันศึกษา (Provide sponsored) โดยมีกลุ่มบุคคลจัดกำกับดูแล มีการให้คะแนน ให้ปริญญาหรือประกาศนียบัตร

3.3 การเรียนรู้จากกลุ่มเป็นการเรียนรู้แบบไม่เป็นทางการ คือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Collaborative learning)

3.4 การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Random or Incidental learning) อาจเป็นผลพลอยได้จากเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนมิได้เจตนา

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสำคัญและเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้มีขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะเมื่อใดก็ตามที่ผู้เรียนมีใจรักที่จะศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ ก็จะเกิดการศึกษาต่อเนื่องโดยไม่ต้องบอก และมีแรงกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นไม่สิ้นสุด ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learner) หรือบุคคลแห่งการเรียนรู้ (Learning person) ที่ยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษา

3.5 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Directed Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความตระหนัก และรับผิดชอบต่อแผนการเรียนของตนเอง ผู้เรียนจะทำการวางแผนและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เลือกแหล่งข้อมูลเลือกวิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลด้วยตนเอง โดยจะมีผู้ช่วยเหลือหรือไม่มีผู้ช่วยเหลือก็ได้ โดยลักษณะของ Self directed learning (Hiemstra, 1998) จะมีอยู่ 2 ประการ คือ

3.5.1 ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียน ที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะรับผิดชอบต่อควบคุมจัดการตนเองได้

3.5.2 ลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอน ที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้เรียน มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผน และการประเมินผลการเรียน

3.6 การจะกล่าวได้ว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่มีทักษะของการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วนั้น ผู้เรียนจะต้องมีทักษะดังต่อไปนี้ อ้างอิงจาก (<http://www.toddberman.com>)

3.6.1 ทักษะการรับข้อมูลข่าวสาร (Information access)

3.6.2 ทักษะในการวิจัย (Research processes)

3.6.3 ทักษะในการนำเทคโนโลยีมาใช้ (Technology access)

3.6.4 ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaborative / Group work / Workforce methods and technologies)

3.6.5 ทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Knowledge building)

3.6.6 มีภาวะผู้นำ (Leadership)

3.6.7 มีการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง (Learning self-assessment)

3.7 การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้คือ (Hiemstra, 1997)

3.7.1 การประเมินความต้องการของตนเอง (Assessing Needs)

3.7.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Setting goals)

3.7.3 การกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ (Specifying learning content) โดยกำหนดระดับความยากง่าย ชนิดของสิ่งที่ต้องการเรียน พิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการเรียน ความต้องการความช่วยเหลือ แหล่งทรัพยากร ประสบการณ์ที่จำเป็นในการเรียน

3.7.4 การจัดการในการเรียน โดยกำหนดปริมาณเวลาที่ต้องการให้อาจารย์สอน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของแต่ละคน โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนตามประสบการณ์ที่ผ่านมา พร้อมทั้งกำหนดว่ากิจกรรมควรสิ้นสุดเมื่อใด

3.7.5 การเลือกวิธีการเรียนและสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอน เทคนิคการสอน ทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องใช้

3.7.6 การกำหนดวิธีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางด้านอารมณ์

3.7.7 การกำหนดวิธีการตรวจสอบตนเอง โดยกำหนดวิธีการรายงาน/บันทึกการสะท้อนตนเอง จะใช้ reflective practitioner techniques แบบไหน การให้โอกาสได้ฝึก

ตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการกำหนดนโยบาย การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ Clarify ideas ให้ชัดเจนขึ้น

3.7.8 การกำหนดขอบเขตบทบาทของผู้ช่วยเหลือ

3.7.9 การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน โดยเลือกประเภทของการทดสอบ ลักษณะของการ Feedback ที่จะใช้ วิธีการประเมินความถูกต้องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการติดตามประเมินผล

3.8 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุกล เจนอบรม, (2532) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

3.8.1 การทำสมุดบันทึกส่วนตัว เพื่อใช้บันทึกข้อมูล ความคิดเรื่องราวต่างๆ ที่เราได้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นในสมองของเรา สมุดนี้ จะช่วยเก็บสะสมความคิดที่ละน้อยเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมให้กว้างไกลออกไป

3.8.2 การกำหนดโครงการเรียนรู้รายบุคคล ที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะเรียนรู้อย่างไร โดยพิจารณาว่าความรู้ที่เราจะแสวงหานั้นช่วยให้เราถึงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความสนุกสนานที่จะเรียนหรือไม่ ประหยัดเงินและเวลามากน้อยเพียงใด

3.8.3 การทำสัญญาการเรียน เป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการของสถาบันการศึกษา โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม

3.8.4 การสร้างห้องสมุดของตนเอง หมายถึง การรวบรวมรายชื่อ ข้อมูล แหล่งความรู้ต่างๆ ที่คิดว่าจะเป็นประโยชน์ตรงกับความสนใจเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3.8.5 การหาแหล่งความรู้ในชุมชน เช่นผู้รู้ ผู้ชำนาญในอาชีพต่างๆ ห้องสมุด สมาคม สถานที่ราชการ ฯลฯ ซึ่งแหล่งความรู้เหล่านี้จะเป็นแหล่งสำคัญในการค้นคว้า

3.8.6 การหาเพื่อนร่วมเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน

3.8.7 การเรียนรู้จากการฝึกและปฏิบัติ ซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์

3.9 ลักษณะของผู้ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือการที่บุคคลมีพฤติกรรมการเรียน “เรียนรู้ด้วยตนเอง” แล้วนำไปสู่การเป็นบุคคลที่ใฝ่รู้ตลอดชีวิต (สมคิด อิศระวัฒน์, 2532 ; Hiemstra and Burns, 1997) กล่าวว่า ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองควรมีลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.9.1 มีความสมัครใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) มิได้เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

3.9.2 ใช้ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manage of Change) ผู้เรียนมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีการรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี

3.9.3 รู้ “วิธีการที่จะเรียน” (Know how to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเขาจะไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

3.9.4 มีบุคลิกภาพเชิงบวก มีแรงจูงใจ และการเรียนแบบร่วมมือกับเพื่อน หรือบุคคลอื่น ตลอดจนการให้ข้อมูลในเชิงบวกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการเรียน (Charismatic Organizational Player)

3.9.5 มีระบบการเรียนและการประยุกต์การเรียนรู้ และ มีการชื่นชมและสนุกสนานกับกระบวนการเรียน (Responsible Consumption)

3.9.6 มีการเรียนจากข้อผิดพลาดและความสำเร็จ การประเมินตนเองและความเข้าใจถึงศักยภาพของตน (Feedback and Reflection)

3.9.7 มีความพยายามในการหาวิธีการใหม่ๆ ในการหาคำตอบ การประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้กับสถานการณ์ของแต่ละบุคคล การหาโอกาสในการพัฒนา และ ค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (Seeking and Applying)

3.9.8 มีการชี้แนะ การอภิปรายในห้องเรียน การแสดงความคิดเห็นส่วนตัว และการพยายามมีความเห็นที่แตกต่างไปจากผู้สอน (Assertive Learning Behavior)

3.9.9 มีการรวบรวมข้อมูลจากการได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและมีวิธีการนำข้อมูลที่ได้ออกไปใช้ (Information Gathering)

3.10 แบบทดสอบความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเอง Lucy Madsen Guglielmino (1997) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale โดยศึกษาความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เรียกว่า SDLRS ซึ่ง Subbaghiam, Hassan และ Brockett ระบุว่าแบบวัดที่มีความเชื่อถือและมีความสมเหตุสมผล ผลงานจากงานวิจัยนี้ชี้ชัดว่าการที่บุคคลจะมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเอง 8 ประการ คือ

3.10.1 มีการเปิดโอกาสในการเรียนรู้

3.10.2 มีทัศนคติในด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ

3.10.3 มีการเรียนรู้แบบริเริ่มและอิสระ

3.10.4 มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน

3.10.5 มีความรักในการเรียน

3.10.6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.10.7 มองอนาคตในแง่ดี

3.10.8 สามารถใช้ทักษะทางการศึกษาหาความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา

การเรียนรู้ด้วยตนเอง Self-Directed Learning นั้น สิ่งที่สำคัญคือ ความสามารถและความตั้งใจของบุคคล นั่นคือ ผู้เรียนมีทางเลือกเกี่ยวกับทิศทางที่ต้องการไป มีความรับผิดชอบ และการยอมรับต่อสิ่งที่ตามมาจากการกระทำของตนเอง ผู้เรียนแบบ Self-Directed จะประสบความสำเร็จได้มักจะมีลักษณะที่มี Self-Concept ทางบวก พร้อมที่จะเรียนแบบ Self-Direction มีประสบการณ์ และมี Styles การเรียนเป็นของตนเอง โดยการเรียนแบบนี้จะเน้นที่ลักษณะของผู้เรียนที่จะช่วยสร้างให้ผู้เรียนยอมรับความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำของตน และจะให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับผิดชอบต่อการเรียนได้ ปัจจัยทั้งภายในและภายนอกนี้ จะเห็นได้จากความต่อเนื่องในการเรียนรู้และสถานการณ์การเรียน

ที่เหมาะสมขณะที่ลักษณะบุคลิกของบุคคล การสอน กระบวนการเรียนรู้ เป็นจุดเริ่มต้นของการทำความเข้าใจนั้น การเรียนแบบ Self-Directed บริบททางสังคมจะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือผลที่จะได้ เพื่อจะเข้าใจกิจกรรมการเรียนแบบ Self-Directed อย่างแท้จริง และนำไปสู่การเรียนการสอนรายบุคคล ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้ เพราะเป็นการเรียนที่รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน แหล่งทรัพยากรด้วย

4. การเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

4.1 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่าง โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลคือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่อเล็กซานเดอร์ (เลาณีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528)

4.1.1 ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)

4.1.2 ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)

4.1.3 ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)

4.1.4 ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)

4.1.5 ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)

4.1.6 ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)

4.1.7 ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการจัดการที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่เพียงผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบการจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทเรียน โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่าน จึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) และเป็นบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือโมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น เนื่องจาก

- 1) ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่
- 2) การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่ยังไม่พร้อมหรือนักเรียนที่มีปัญหา
- 3) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งจะพัฒนาโปรแกรมการเรียน
- 4) ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียน
- 5) การขยายตัวอย่างรวดเร็วของโสตทัศนวัสดุ
- 6) การขยายตัวของทุนต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

รายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคลจะใช้สำหรับเป็นการฝึกฝน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ ขบวนการ ศึกษา การเรียนการสอนแบบนี้จะใช้เมื่อเราต้องการช่วยผู้เรียนให้เรียนทักษะทางด้าน ช่าง ทักษะการเขียนอ่านคำ เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง วิชา วิทยาศาสตร์

4.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐาน จากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน รายบุคคล คือ

4.2.1 การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบใน การเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริม การศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุด อยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและ พัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

4.2.2 การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียน บรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่าง

กันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1) ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2) ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในการแข่งขันความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

3) ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่ต่างกันและมีวิธีการที่ต่างกันด้วย

4) ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and performance) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

4.2.3 การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเองมีความมั่นใจในการก้าวต่อไปข้างหน้า ตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4.2.4 การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่งและเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนด เวลาด้วยตนเองและควรจะมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

4.2.5 การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้น

ออกเป็นส่วนๆและปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยาก โดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

4.3 นอกจากนี้ กาเย่ และบริกส์ (Gagne and Briggs, 1974 : 185-187) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยตนเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (Need) และให้สอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ 5 ประการ คือ

4.3.1 เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน

4.3.2 เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

4.3.3 ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน

4.3.4 เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน

4.3.5 เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตน

ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น การเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เป็นการจัดการเรียนการสอนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความพร้อมความสนใจ ความต้องการ และความถนัดบุคคล เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองตามหลักการปฏิรูปการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเลือกเรียนตามความเหมาะสม ตามความต้องการ ซึ่งตรงกับการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered) ที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องสอนที่หน้าห้องเรียนเสมอไป แต่ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทไปเป็นที่ปรึกษา (Adviser) หรือเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) หรือผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitator) คอยช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนมีปัญหา หรือเมื่อเกิดข้อขัดข้องขึ้นเท่านั้น และจัดว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบ e-Learning หรือ Web Based Instruction (WBI) โดยใช้รูปแบบการติดต่อสื่อสารที่เรียกว่า อินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายของ กองทัพอากาศ ที่เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้กับบทเรียนวิชาการต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ได้

ตอนที่ 3 อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตมีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันกับการเรียนการสอน เนื่องจากถูกใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งการทำงานของอินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการ ดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2548: 242 - 247)

3.1 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

3.1.1 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย มีพัฒนาการความเป็นมาสรุปได้ดังนี้

พ.ศ. 2530 เริ่มใช้อีเมลเป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) เป็นความร่วมมือจากโครงการ International Development Plan (IDP) ของรัฐบาลออสเตรเลีย โดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์เข้ามาวันละ 2 ครั้งเพื่อแลกเปลี่ยนอีเมล ทำให้ประเทศไทยสามารถใช้อีเมลติดต่อกับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้

พ.ศ. 2531 กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และพลังงาน (ชื่อขณะนั้น) ได้มอบหมายให้เนคเทคให้ทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อศึกษาการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์ของไทย 12 แห่ง

พ.ศ. 2534 เนคเทคร่วมมือกับอาจารย์และนักวิจัยจากสถาบันอุดมศึกษา 8 แห่ง ก่อตั้งคณะทำงานชื่อ NEWgroup เพื่อแลกเปลี่ยนอีเมลระหว่างคอมพิวเตอร์ของแต่ละสถาบัน และแลกเปลี่ยนกับประเทศออสเตรเลียผ่าน AIT ทำให้นักวิจัยไทยสามารถติดต่อสื่อสารกับนักวิจัยนานาชาติได้

พ.ศ. 2535 ก่อตั้งเครือข่ายไทยสารภายใต้การดำเนินการของคณะทำงานไทยสาร ซึ่งในตอนเริ่มแรกนี้ประกอบด้วยเนคเทค และสถาบันอุดมศึกษา 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ AIT จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ไทยสารเป็นเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้า และวิจัย

พ.ศ. 2538 อินเทอร์เน็ตประเทศไทย (Internet Thailand) ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์หรือ ISP รายแรกของประเทศถูกก่อตั้งขึ้นโดยการร่วมทุนระหว่างเนคเทค

การสื่อสารแห่งประเทศไทยและองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย นับเป็นจุดกำเนิดของบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์สำหรับประชาชนทั่วไป

3.1.2 หลักการใช้อินเทอร์เน็ต

ยื่น ฎวรรรณ (2540) ได้กล่าวถึงบัญญัติ 10 ประการ ซึ่งเป็นจรรยาบรรณที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตยึดถือไว้เสมือนเป็นแม่บทของการปฏิบัติ ผู้ใช้พึงระลึกและเตือนความจำเสมอ ดังนี้

- 1) ต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์ทำร้ายหรือละเมิดผู้อื่น
- 2) ต้องไม่รบกวนการทำงานของผู้อื่น
- 3) ต้องไม่สอดแนม แก้ไข หรือเปิดดูแฟ้มข้อมูลของผู้อื่น
- 4) ต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการโจรกรรมข้อมูลข่าวสาร
- 5) ต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์สร้างหลักฐานที่เป็นเท็จ
- 6) ต้องไม่คัดลอกโปรแกรมของผู้อื่นที่มีลิขสิทธิ์
- 7) ต้องไม่ละเมิดการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์โดยที่ตนเองไม่มีสิทธิ์
- 8) ต้องไม่นำเอาผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน
- 9) ต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับสังคมอันติดตามมาจากการกระทำของท่าน
- 10) ต้องใช้คอมพิวเตอร์โดยเคารพกฎระเบียบ กติกา และมีมารยาท

3.1.3 คำศัพท์ที่สำคัญในการใช้อินเทอร์เน็ต

ในอินเทอร์เน็ตจะมีคำศัพท์เฉพาะต่างๆ ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้
(อ้างอิงจากเว็บไซต์ <http://www.edtechno.com>, 2549)

1) บราวเซอร์ (Browser, Web Browser) หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการแสดงเว็บเพจ เอกสารประเภท HTML เปิดดูไฟล์ข้อมูลต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ขยายเป็น *.htm *.html *.asp *.pl ส่วนรูปภาพจะเป็นรูปแบบ *. Jpg *.gif *.png เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตกับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตคนอื่นๆ หรือระหว่างผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตกับ Web server ซึ่งจะทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อความหรือรูปภาพได้จากเว็บไซต์ต่างๆ ทั่วโลกและยังสามารถใช้บริการต่างๆ ได้อีกมากมายเช่น บริการ e-mail รับส่งข้อมูลผ่านบราวเซอร์ได้ ในปัจจุบันยังสามารถฟังเพลง หรือชมภาพยนตร์ ตัวอย่าง ฟังวิทยุ หรือแม้แต่การชมการถ่ายทอดสด ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยบราวเซอร์ และโปรแกรมเสริม (Plug-in) ต่างๆ มีโปรแกรมบราวเซอร์หลายโปรแกรมที่ได้รับความนิยม เช่น Microsoft Internet Explorer (IE), Netscape Navigator, Opera และ America Online เป็นต้น

2) HTML (Hypertext Markup Language) เป็นเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่น จุดเด่นที่สำคัญที่สุดของ HTML นั่นก็คือความเป็นเอกสารที่มีความสามารถมากกว่าเอกสารอื่นทั่วไปและมีความสามารถแบบ Hypertext (ข้อความหลายมิติ) คือสามารถเปิดดูได้โดยโปรแกรมแก้ไขข้อความต่างๆ ส่วนการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่น ๆ นั้นสามารถทำได้โดยการใส่สัญลักษณ์พิเศษเข้าไปในเอกสารที่เรียกว่าแท็ก (Tag) ซึ่งจะถูกอ่านโดยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ เช่น IE, Netscape, Opera ฯลฯ ซึ่งภาษา Html นั้นมีรากฐานมาจากภาษา SGML (Standard General Markup Language) ซึ่งเป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตในระยะแรกๆ และต่อมาก็ได้มีการพัฒนาภาษา HTML อยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งปัจจุบันนี้เป็น HTML 4 ภาษา ซึ่งภาษา HTML นั้นก็มีคุณสมบัติที่ง่ายต่อการเขียนไม่ว่าจะเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านภาษาโปรแกรมใด ๆ ก็สามารถเขียนโปรแกรมได้และจุดเด่นที่สำคัญที่สุด คือสามารถนำเสนอข้อมูลที่มีทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง วิดีโอและอื่นๆ ที่รวมอยู่ในไฟล์เดียวกันได้ และสามารถเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นๆ ได้

3) FTP (File Transfer Protocol, File Transfer Program) หมายถึง บริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ตที่เป็นบริการโอนไฟล์ขึ้นไปไว้ที่ Web server ที่เรียกกันว่า Upload และให้บริการโอนย้ายไฟล์จาก Web server มายัง Hard disk ของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเว็บไซต์อื่นๆ ที่เรียกว่าการ Download โปรแกรมที่จะช่วยให้การ Upload Download มีหลายโปรแกรม เช่น WS FTP Flashget Download-Acc Cute-ftp เป็นต้น ดังนั้น FTP จึงเป็น มาตรฐานในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้ออกแบบได้สร้างเว็บเสร็จแล้ว จะต้องใช้ระบบ FTP นี้ในการ Upload ไฟล์ทั้งหมดไปเก็บบน Web server

4) Home Page หมายถึง หน้าแรกของเว็บไซต์ที่ผู้ใช้จะได้พบก่อนเมื่อเปิดเข้าไปในเว็บไซท์หนึ่งๆ ด้วยการพิมพ์ที่อยู่ของเว็บไซท์ลงในบราวเซอร์ สำหรับเว็บไซท์ต่างๆที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต ต่างออกแบบและตกแต่งเว็บเพจ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ที่เข้าไปในเว็บไซท์ของตนเอง เพื่อที่จะได้กลับเข้ามาเยี่ยมชมอีกได้อีกในครั้งต่อไป ในประเทศไทยส่วนใหญ่เรียกโฮมเพจแทนเว็บไซต์ เนื่องจากความคุ้นเคย

5) Web Page หมายถึง เอกสาร HTML ที่ใช้เป็นส่วนในการนำเสนอข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเอกสาร HTML ซึ่งเป็นเอกสารหลายมิติมีจุดเชื่อมโยงไปยังเอกสาร HTML อื่นๆ ได้ ซึ่งเป็นมาตรฐานหนึ่งสำหรับการใช้งานเอกสารในอินเทอร์เน็ตโดยจะต้องอาศัยบราวเซอร์ในการแสดงผล

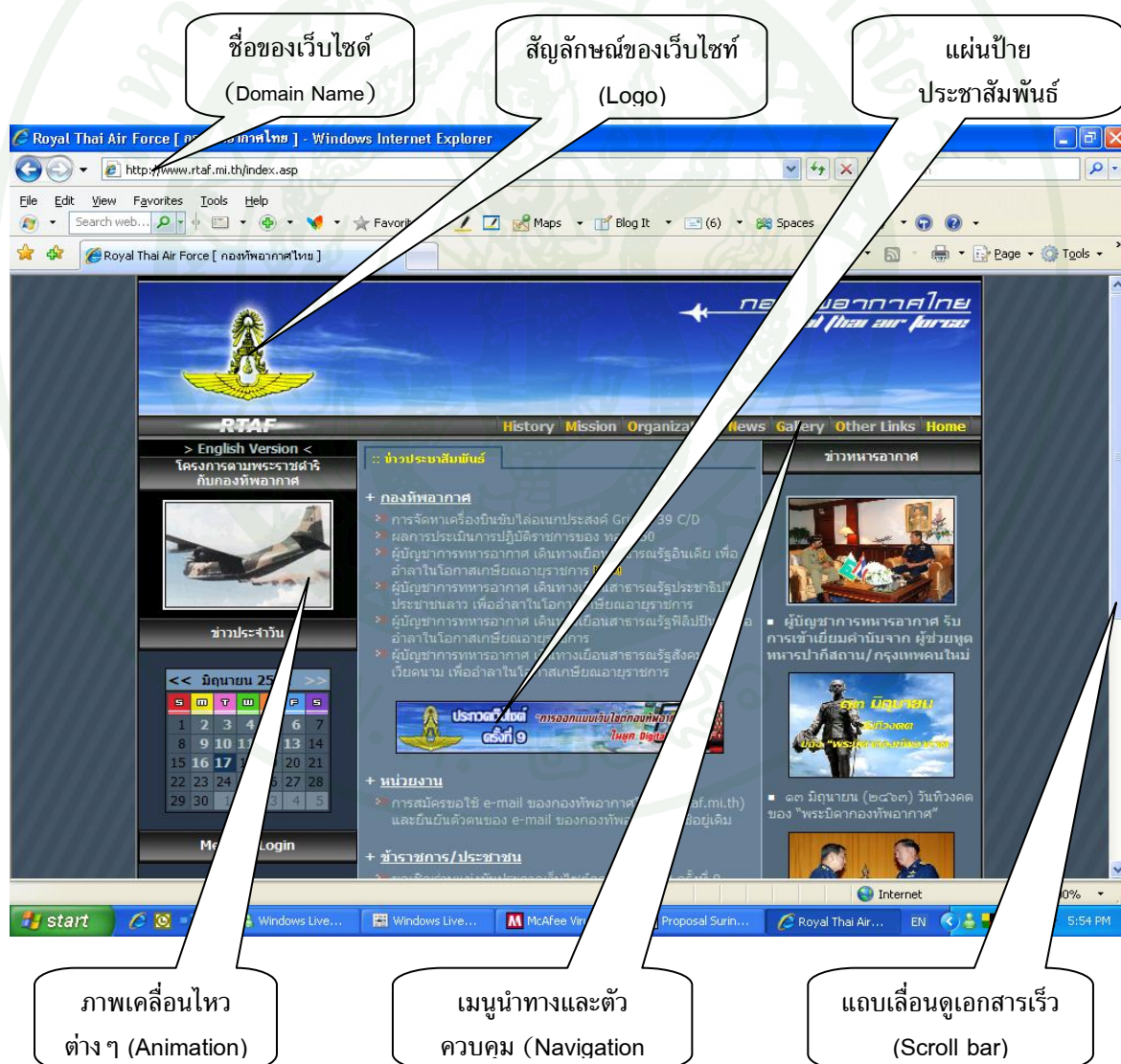
6) WWW ย่อมาจากคำว่า World Wide Web หรือเครือข่ายใยแมงมุมหรือเรียกสั้นๆ ว่า เว็บ (web) เป็นชื่อบริการชนิดหนึ่งบนอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเป็นบริการที่ให้ทั้งข้อมูลข่าวสารความรู้ต่างๆ และยังให้ความบันเทิงทั้งภาพและเสียง เว็บสามารถที่จะแสดงข้อมูลหลายประเภทที่มีรูปแบบแตกต่างกันได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ และยังง่ายต่อการใช้งานอีกด้วย World Wide Web เป็นการนำเข้าสู่ระบบข้อมูลอย่างหนึ่งบนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในรูปของ Interactive Multimedia (สื่อประสมเชิงโต้ตอบ) คือ มีทั้งรูปภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ อีกทั้งข้อมูลเหล่านี้ยังใช้ระบบที่เรียกว่า hypertext คือ จะมีคำสำคัญหรือรูปภาพในข้อมูลนั้นที่จะช่วยให้เข้าสู่รายละเอียดที่ลึกและกว้างยิ่งขึ้น คำสำคัญจะเป็นคำที่เป็นตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ Web Server คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บเว็บไซต์ที่ทุกคนสามารถใช้บราวเซอร์ติดต่อเพื่อขอดูเว็บเพจได้ เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะติดต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา โดยใช้สายส่งความเร็วสูงเพื่อบริการผู้ที่เชื่อมต่อเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์

7) Web Site หมายถึง กลุ่มของเว็บเพจในหน่วยงานเดียวกันที่เชื่อมโยงกันด้วยระบบ Hyperlink ในเว็บไซท์หนึ่งๆ จึงประกอบไปด้วยเว็บเพจหลายๆ หน้า เว็บไซต์ (Web site) เป็นคำที่ถูกเรียกเป็นตำแหน่งที่อยู่ของผู้ที่มีเว็บเป็นของตนเองบนอินเทอร์เน็ต หรือเว็บเพจทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่เก็บข้อมูลในอินเทอร์เน็ตนั่นเอง ซึ่งจะได้จากการที่ลงทะเบียนกับผู้ให้บริการพื้นที่ในอินเทอร์เน็ตหรือพื้นที่ฟรีต่างๆ จากนั้นก็ทำการ Upload ไฟล์ของโฮมเพจที่ได้ออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วซึ่งส่วนใหญ่แล้วหน่วยงานรัฐบาล ภาครัฐ และบริษัทต่างๆ มักจะมีเว็บไซต์กันเป็นส่วนใหญ่ซึ่งในปัจจุบันไม่เพียงแต่จำกัดอยู่เพียงเท่านั้น ผู้ใช้ทั่วไปสามารถที่จะมี Web site ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตได้ ประโยชน์ของเว็บไซต์มีมากมายไม่ว่าจะเป็นการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารต่างๆ บริการรับส่ง e-mail บริการรับส่งข้อมูลผ่านทางโปรโตคอล FTP และอื่นๆ มักจะใช้รูปแบบที่ขึ้นต้นด้วย “http://” http:// ซึ่งย่อมาจาก Hyper Text Transfer Protocol

(HTTP = เกณฑ์วิธีขนส่งข้อความหลายมิติ) ส่วนโดเมนเนม (Domain Name) คือ ชื่อสำหรับไว้เรียกเว็บไซต์ที่เราต้องการจะเข้าไปใช้งานแต่ละครั้ง

3.1.4 ส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าเว็บเพจ

- 1) ชื่อของเว็บไซต์ (Domain Name)
- 2) สัญลักษณ์ของเว็บไซต์ (Logo)
- 3) แผ่นป้ายประชาสัมพันธ์ (Banner)
- 4) ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ (Animation)
- 5) เมื่อนำทางและตัวควบคุม (Navigation Menu)



ภาพที่ 7 แสดงส่วนประกอบในหน้าเว็บเพจ

3.2 อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

3.2.1 ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นต้นกำเนิดเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลศึกษา ประถมศึกษาไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือที่เรียกว่า “ K-12 ” ได้มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาเพื่อสืบค้นข้อมูลสารสนเทศต่างๆ บนเครือข่าย เช่น รายงานการวิจัยค้นคว้าทางการศึกษา รวมถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้มีการเผยแพร่ไว้บนเครือข่าย แมทธิว (Matthew. 2000) ได้กล่าวถึงการใช้ห้องสมุดเสมือนทาง เวิลด์ ไรด์ เว็บ (WWW) สรุปได้ว่า ห้องสมุดเสมือนเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากทั่วทุกมุมโลกเอามาไว้รวมกัน อีกทั้งสามารถเชื่อมโยง (Link) ข้อมูลต่างๆ ไปยังพื้นที่ซึ่งอยู่ห่างไกลได้อย่างสะดวก นอกจากนั้นในอินเทอร์เน็ตยังมีบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), กลุ่มข่าว (Newsgroup), การอภิปรายกลุ่ม (Discussion Group), การสนทนาผ่านเครือข่าย (Chat), การถ่ายโอนแฟ้ม ข้อมูล (Download, FTP) ซึ่งมีสาระสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก ดังนี้ (กิดานันท์, 2548: 253)

1) เปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย หรือเสมือนหนึ่งมี “ห้องสมุดโลก” (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส ตัวอย่างเช่น ครูและนักเรียนสามารถค้นคว้าหรือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ทั่วโลกโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา (Anywhere and Anytime)

2) พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากการที่อินเทอร์เน็ตสามารถให้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และง่ายต่อการใช้ ในปัจจุบันคณาจารย์จำนวนมากในหลายสถาบันทั้งระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการให้การบ้าน รับการบ้าน และตรวจส่งคืนการบ้าน ในขณะที่เดียวกันการสื่อสารระหว่างนักเรียนสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานกลุ่ม

3) เปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนจะทำให้บทบาทของครูปรับเปลี่ยนไปจากการเน้นความเป็น “ผู้สอน” มาเป็น “ผู้แนะนำ” มากขึ้น ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเป็นการเรียนรู้ “เชิงรุก” มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ครูจะต้องวางแผนการ “ชี้แนะ” ให้รัดกุมเพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กมีประสิทธิภาพดีขึ้น ปรับจากการเรียนตามครูสอน (Passive learning) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียน (Learning how to learn) และเป็นการเรียนด้วยความอยากรู้ (Active learning) อย่างมีทิศทาง

3.2.2 การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา (กิดานันท์ มะลิทอง, 2548: 255 - 257) เว็บไซต์ทางการศึกษาตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Web-Based Instruction หรือใน

ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมเรียกว่า Webucation (Web + education) ปัจจุบันมีการสร้าง เว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการออกแบบเว็บไซต์ต้องคิดอย่างเป็นระบบหรือนำวิธีระบบมาใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบการสอนเป็นระบบการวางแผน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้าง เว็บไซต์เพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาจะประกอบด้วย

- 1) การตั้งจุดประสงค์ในการสร้างเว็บไซต์
- 2) การศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนที่ใช้เว็บไซต์
- 3) การวิเคราะห์ผู้เรียน
- 4) ศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาจากเอกสาร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัย
- 5) การวิเคราะห์เนื้อหา
- 6) กำหนดโครงสร้างภายในเว็บไซต์
- 7) ออกแบบเว็บไซต์
- 8) ออกแบบตัวอักษรและกราฟิก
- 9) เลือกโปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์
- 10) ดำเนินการสร้าง
- 11) การประเมินผล (Evaluated)
- 12) การปรับปรุง (Revised)

3.3 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน (กิตานันท์ มะลิทอง, 2548: 253-255)

แนวโน้มการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในอนาคตนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ

หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นความต้องการของสถาบันการศึกษาเองที่ต้องการพัฒนาการเรียนการสอนและการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพสามารถแข่งขันกับสถาบันการศึกษาแห่งอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ การเรียนการสอนมีลักษณะผ่านเครือข่ายที่เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เช่น การสอนบนเว็บ ห้องเรียนเสมือน และมหาวิทยาลัยเสมือน เป็นต้น

3.4 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต(กิดานันท์ มะลิทอง, 2548: 253-255)

การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตมาจัดการศึกษา ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิต ตามความต้องการทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่าย

3.4.1 ความหมายของ E-Learning ที่มีผู้ให้คำจำกัดความ ไว้ดังนี้

Bank of America Securities ให้ความหมายของ e-Learning ว่า คือการมาบรรจบกันของการเรียนและอินเทอร์เน็ต

Cornelia Weggen, WR Hambrecht & Co ให้ความหมายว่า e-learning คือการส่งเนื้อหาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งมวล ซึ่งหมายรวมถึงอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต แอ็กชราเน็ต ดาวเทียม วิทยุโทรทัศน์ ออดิโอ/วิดีโอเทป ทีวี และ CD-ROM

Elliott Masie, The Masie Center ให้ความหมายว่า e-learning คือการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อออกแบบ นำส่ง เลือก บริหารจัดการ และขยายขอบเขตของการเรียนออกไป

Arista Knowledge Systems ให้ความหมายว่า e-learning คือ การใช้พลาณภาพของเครือข่ายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ในทุกเวลา ทุกสถานที่

Chula Online ให้ความหมายว่า ทางเลือกหนึ่งในปัจจุบันที่มีขึ้นเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนซึ่งอยู่ในจุดที่ห่างไกลจากผู้สอนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาวิชา และหลักสูตรต่างๆ ได้อย่างไม่จำกัดสถานที่และเวลา

Thai2Learn ให้ความหมายว่า e-learning คือการศึกษาโดยใช้สื่อการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือซีดีรอมโดยมีระบบคอมพิวเตอร์รองรับ เพื่อให้ผู้เรียน สามารถได้เรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนในการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

จุณพงศ์ ไทยอุบลรัตน์ ได้ให้ความหมายของคำว่า e-learning หรือ Electronic Learning ในปัจจุบันค่อนข้างแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่มาและการนำไปใช้ แต่กล่าวโดยทั่วไปแล้ว e-learning หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ (knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere and Anytime Learning)

การให้ความหมายของ การเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นั้น มีความเห็นที่ต่างกันอย่างนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล แต่มีส่วนเหมือนกัน คือการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ และเนื่องจากคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จึงเรียกว่า การเรียน ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า E-learning

3.4.2 การเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ แบ่งได้เป็น 4 ยุค ดังนี้ คือ

1) ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor-Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วง เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาจนถึงปี ค.ศ. 1983

2) ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984-1993 เป็นยุคที่โปรแกรมวินโดวส์ 3.1 ก่อกำเนิดขึ้นและมีการใช้ซีดีรอมในการบันทึกข้อมูล มีความนิยมในการใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อการนำเสนอ สามารถนำบทเรียนในรูปแบบซีดีไปเรียนตามเวลาและสถานที่ซึ่งมีความสะดวก แต่มีข้อเสียตรงที่ทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น

3) ยุคเว็บเริ่มแรก (Web Infancy) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994-1999 เป็นยุคที่เทคโนโลยี เว็บเริ่มเข้ามาเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ตและเริ่มมีเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บทำให้มีการศึกษาการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงวิธีการที่ใช้อยู่เดิม อย่างไรก็ตามก็ยังมีการอุปสรรคในการส่งข้อมูลได้ช้า

4) ยุคเว็บคนรุ่นใหม่ (Next Generation Web) เป็นยุคปี ค.ศ. 2000-2005 เป็นยุคที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียทำให้การนำมาใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรมและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการก้าวเข้าสู่ยุคของ E-learning

3.4.3 การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สามารถนำไปใช้ได้ ดังนี้

1) สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง หลังจากได้รับการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบปกติแล้วหากผู้เรียนยังไม่เข้าใจ หรือต้องการทบทวนก็สามารถเข้าไปเรียนได้อีกตามความต้องการ

2) สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมด การเรียนการสอนแบบออนไลน์ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยความเชื่อว่า การเรียนการสอนแบบออนไลน์สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

3.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทแบบทดสอบ ประเภทเกมส์และประเภทสถานการณ์จำลอง (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2540: 11)

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทติวเตอร์ (Tutorial) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ การทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด หรือไม่อย่างไร หรือเลือกที่จะเรียนเนื้อหาเรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการ

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ที่ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกหัดเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์

ประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิม ซ้ำแล้วซ้ำอีก

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบทดสอบ (Test) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับในทันที ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำ และรวดเร็วอีกด้วย

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมส์ (Games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมส์คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้นิยมใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยม ศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulator) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริง และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทสถานการณ์จำลอง คือลดค่าใช้จ่าย และการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์จริง

3.4.5 ข้อดีและข้อเสียในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความนิยมในสหรัฐอเมริกา คือ สามารถเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาด้านต่าง ๆ ทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี เช่น ปัญหาการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัว ปัญหาความแตกต่างทางด้านสติปัญญา ความสามารถและความถนัดของนักเรียน ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ปัญหาการขาดแคลนเวลา และปัญหาทางด้านการเดินทางได้ดังนี้ (NECTEC Web Based Learning 2008. 15 ส.ค. 2550 <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0036.html>)

1) การแก้ปัญหาของการสอนแบบตัวต่อตัว

นักปราชญ์เอกคนหนึ่งของโลกได้เคยกล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะแบบตัวต่อตัวที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากผู้สอนเองก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที แต่เนื่องจากสภาพสังคมในปัจจุบันนั้น อัตราส่วนการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้เรียนมีมากขึ้น ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของครูมีน้อยมากทำให้อัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียนในสถานศึกษาต่างไม่เหมาะสม การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้จึงเป็นทางเลือกใหม่อีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยทดแทนการสอนแบบตัวต่อตัวได้

2) การแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

นักเรียนในแต่ละคนในห้องหนึ่งๆ นั้นย่อมมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันทั้งด้านสติปัญญา ความสามารถ ความถนัดและความสนใจ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถทำให้นักเรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตนเอง สามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด ตามความสนใจของตนเองได้ และยังสามารถเลือกเรียนเฉพาะส่วนที่ยังต้องการทบทวน และไม่ต้องเรียนเนื้อหาในส่วนที่เข้าใจแล้ว

3) การแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

ปัญหาการขาดแคลนครู เป็นปัญหาสำคัญที่นับวันจะรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะครูที่มีคุณภาพเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นอย่างมีคุณภาพ สามารถแก้ปัญหการขาดแคลนครูได้ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ถ้าจะเปรียบกับครูแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะได้เปรียบในเรื่องไม่มีข้อจำกัดทางอารมณ์ ไม่เคยเหนื่อย ไม่เบื่อ ไม่บ่น และไม่อารมณ์เสียกับผู้เรียนอีกด้วย

4) การแก้ปัญหาการขาดแคลนเวลา

เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยๆ ในโลกปัจจุบันที่เวลาเป็นของที่มีค่าคนจำนวนมากไม่สามารถเรียนต่อได้เนื่องจากมีความจำเป็นต้องออกไปทำงานหาเลี้ยงครอบครัว เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนก็มักจะกำหนดแน่นอนตายตัว ทำให้ไม่สามารถเดินทางไปเรียนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง จากงานวิจัยหลายชิ้นในสหรัฐอเมริกา พบว่า นักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จะใช้เวลาเพียงสองในสามของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของการเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังมีอยู่ไม่น้อย เช่น ปัญหาการขาดแคลนบทเรียนที่มีคุณภาพ ปัญหาความรับผิดชอบทางการเรียนของผู้เรียน ปัญหาทางด้านทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และปัญหาด้านข้อจำกัดในการใช้บทเรียนที่ต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคายังแพงอยู่มากเมื่อเทียบกับรายได้ของประชากรในชนบท เป็นต้น

5) การปัญหาการขาดแคลนบทเรียนที่มีคุณภาพ

เป็นปัญหาสำคัญที่พบในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่สามารถสร้างขึ้นได้โดยง่าย มีขั้นตอนในการสร้างที่ยุ่งยากและไม่สามารถทำให้เสร็จได้ด้วยคนเดียวแต่ต้องอาศัยความร่วมมือกับบุคคลอื่นๆ โดยเฉพาะการขาดแคลนนักเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถในการออกแบบและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียน นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่ยังเคยชินกับการสอนโดยการบรรยายเป็นหลักมีผู้ให้ความสนใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์น้อยมาก

6) การปัญหาความรับผิดชอบทางการเรียนของผู้เรียน

การเรียนด้วยตนเองเป็นการเรียนที่ต้องอาศัยความมานะ อดทน และผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองสูงมาก แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังเคยชินกับการเรียนการสอนแบบปกติที่ผู้สอนเป็นผู้ป้อนให้ สังคมให้ค่านิยมกับใบปริญญามากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนมีผู้เรียนจึงมุ่งเรียนและทำทุกวิถีทางเพื่อให้จบการศึกษา การออกแบบการสอนที่ดีและการใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเพียงใด ก็ไม่ได้ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าผู้เรียนไม่สนใจในการเรียน วัฒนธรรมทางการเรียนดังกล่าวได้ฝังรากลึกมาเป็นเวลานาน การปรับเปลี่ยนจึงต้องอาศัยเวลา

7) การปัญหาทางด้านทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

การเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องมีความสามารถทางด้านทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และมีความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ต แต่ยังมีผู้เรียนจำนวนมากที่ยังใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็น

8) การปัญหาด้านค่าใช้จ่าย

การเรียนผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์ที่

เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ใช้ในการเรียน แม้เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีราคาถูกมากในปัจจุบันแต่ก็นับว่ายังมีราคาที่สูงมากเมื่อเทียบกับรายได้ของประชากรส่วนใหญ่ที่อยู่ในชนบท

ข้อพึงระวังในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนก็คือ ต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ การบอกกล่าวให้นักเรียนไปใช้โปรแกรมเองนอกเวลาเรียนนั้นแทบจะไม่มีทางได้ผลเลย เพราะคอมพิวเตอร์คือคอมพิวเตอร์ ไม่สามารถที่จะลุกขึ้นบังคับนักเรียนให้มาสนใจได้ จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องวางแผน และมีการเตรียมการล่วงหน้าเพื่อสร้างความพร้อมให้แก่ผู้เรียน

3.5 หลักเกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ การให้บริการการเรียนแบบออนไลน์ หรือ e-learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว (กิตานันท์ มะลิทอง, 2548: 252)



ภาพที่ 8 อุปกรณ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์

3.5.1 เนื้อหาของบทเรียน การเรียนการศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตาม เนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด e-learning นั้นถือว่าการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นเนื้อหาของการเรียนแบบนี้ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วมาเป็นบทเรียนออนไลน์ โดยเจ้าของเนื้อหาวิชา (Content Provider) ที่เป็นแหล่งความรู้ทั้งหลายนั้น ทุกๆ ท่านจะมีความเด่นในเนื้อหาด้านต่างๆ ครอบคลุมทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.5.2 ระบบบริหารการเรียน เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์ หรือ e-learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการ

เรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ e-learning ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียน (LMS: e-Learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งจบหลักสูตร

3.5.3 การติดต่อสื่อสาร การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภท สิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่น การเรียนแบบ e-learning ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ e-learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วๆ ไปก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น ก็คือใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ ประเภท real-time ได้แก่ Chat (Message, Voice), White board/Text slide, Real-time Annotations, Interactive poll, Conferencing และอื่น ๆ ประเภท non real-time ได้แก่ Web-board, e-mail.

3.5.4 การวัดผลการเรียน การเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใดต้องมีการสอบเพื่อวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบหรือวัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ e-learning เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด เป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมีสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : e-Learning Management System) คลังข้อสอบมีขีดความสามารถดังนี้

- 1) สอบออนไลน์ผ่าน Web browser
- 2) นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ

- 3) การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ
- 4) การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ
- 5) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ
- 6) การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียน
- 7) สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

3.6 ข้อได้เปรียบของการเรียนการสอนแบบออนไลน์

การเรียนแบบออนไลน์ ถือได้ว่าเป็นการปรับกระบวนการทัศน์ใหม่ของการศึกษา เพราะการเรียนแบบ e-Learning สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลยิ่งขึ้น ประโยชน์ของการเรียนแบบออนไลน์ มีอยู่ด้วยกันหลายประการ ดังต่อไปนี้ (www.learning.com, 2003)

3.6.1 ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมาก ยิ่งงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนเนื้อหาการเรียนซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดียนี้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบ e-Learning กับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น e-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากในด้านของประสิทธิภาพการเรียนอันเกิดจากสื่อแล้ว ด้านระบบ e-Learning ยังมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้

3.6.2 มีการเชื่อมโยงของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะ Non-Linear เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ การเชื่อมโยงนี้สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework)

3.6.3 ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) ผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมการเรียนของตนในด้านของลำดับการเรียน (Sequence)

ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ต้องการทบทวนโดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ ถือเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง (Learner Control)

3.6.4 มีช่องทางให้สามารถโต้ตอบที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น การโต้ตอบกับเนื้อหา การโต้ตอบกับครูผู้สอนและกับเพื่อน คอร์สแวร์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีนั้น จะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือ การจำลอง เป็นต้น

3.6.5 ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์จึงทำให้มีข้อได้เปรียบข้ออื่น ๆ

3.6.6 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ด้วย

3.7 ข้อพึงระวังของการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์

ศักยภาพของการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการพิจารณาตามความสามารถที่เครื่องมือหรือระบบเครือข่ายสามารถทำงานได้ เช่น ตัวอย่าง

3.7.1 การจัดการเรียนการสอนในลักษณะของสื่อเสริม โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนคือ ผู้สอนก็ยังคงใช้แต่วิธีการบรรยายในทุกเนื้อหาและสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจาก e-Learning ได้

3.7.2 การลงทุนการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ต้องครอบคลุมถึงการจัดการให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาหรือการติดต่อสื่อสารแบบออนไลน์ได้โดยสะดวก ดังนั้นจึงต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

3.7.3 การออกแบบ การเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในบ้านเรา ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยรุ่น จะต้องออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาและจิตวิทยาการศึกษา

จะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันได้มีบทบาทต่อวงการศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) ที่ทุกสังคม ทุกหน่วยงานจะต้องปรับตัวให้เข้ากับสถาน การณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป จะต้องติดตามผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่นับวันจะมีวิวัฒนาการเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมทั้งกระบวนการให้ความรู้ในด้านการเรียนการสอนของบุคลากรของกองทัพอากาศก็จัดได้ว่าจะต้องมีความทันสมัย ผู้เรียนสามารถนำรูปแบบของอินเทอร์เน็ตไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้จากการสร้างสมประสบการณ์ของบทเรียนให้ออกมาเป็นผลลัพธ์ หรือความรู้ใหม่ได้

นอกจากนี้ ฌอนอมพร เลาฮอร์สแสง, (2541 : 55-56) ได้กล่าวว่าความสำคัญของคุณค่าในการประยุกต์ อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ คุณค่าทางการศึกษาของสื่ออินเทอร์เน็ตคุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง มีตัวอย่าง ดังนี้

3.7.4 จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street Teacher College) ในปี 2536 พบว่ากิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีผลให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น

3.7.5 สามารถจัดหาแหล่งข้อมูลสารสนเทศได้จำนวนมากและไม่มีขีดจำกัดให้แก่ผู้เรียน เช่น การค้นหนังสือ หรือการอ่านบทคัดย่อจากห้องสมุดออนไลน์ การเข้าไปอ่านนิตยสารต่างๆ วรรณกรรม ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการบนเครือข่าย

3.7.6 ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของการเรียนและการจัดกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์รวมทั้งอินเทอร์เน็ตก็คือ ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบ (Higher-order Thinking Skills) โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์สืบค้น (Inquiry-based Analytical Skills) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking)

3.7.7 สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือของผู้เรียน ที่เป็นผู้เรียนรวมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องบนเครือข่ายด้วยกัน นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็ต้อง

ทำงานร่วมมือกับเพื่อนหรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ได้มาในการสืบค้นข้อมูลและได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

3.7.8 การสนับสนุนกระบวนการสหวิทยาการ (Interdisciplinary Approach) กล่าวคือ ในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักศึกษาสามารถบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ

3.7.9 ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายสำรวจปัญหาต่างๆ ของผู้เรียนที่มีความสนใจในการเรียน ซึ่งอาจจะมีความคิดเห็นที่แตกต่างกับตนเอง จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้นๆ ในหลายแง่มุมได้

3.7.10 การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษา และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจนั้น ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตอนที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับการจัดการศึกษาของกองทัพอากาศ

1. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารปัจจุบัน (Information and Communication Technology: ICT)

ได้มีความก้าวหน้าและมีบทบาททั้งภาครัฐและเอกชน ก่อให้เกิดกระแสการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับนานาชาติและในประเทศ ดังจะเห็นได้จากแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยและกรอบนโยบาย เทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในระยะที่สอง (พ.ศ. 2544 – 2553) หรือ IT 2010 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge Based Economy/Society) กองทัพอากาศได้กำหนด ไว้ในนโยบายของกองทัพอากาศ ให้มีการจัดทำระบบข้อมูลข่าวสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย โดยกำหนดวิสัยทัศน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็น“กองทัพอากาศดิจิทัล”(Digital Air Force)ภายในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งหมายถึง กองทัพอากาศจะมีข้อมูลข่าวสารในลักษณะดิจิทัลและมีระบบสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อการปฏิบัติ ภารกิจของกองทัพอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิสัยทัศน์ดังกล่าวไว้ 3 ประการ ได้แก่ (แผนยุทธศาสตร์การปฏิบัติราชการ 4 ปี กองทัพอากาศ พ.ศ.2549 – 2553)

1.1 การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นส่วนหนึ่งของการกำลังทางอากาศ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการปฏิบัติการทางอากาศได้อย่างรวดเร็วตามสถานการณ์จริง

1.2 การพัฒนาบุคลากรกองทัพอากาศไปสู่สังคมข่าวสารและฐานความรู้

1.3 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันทั้งกองทัพอากาศ

ยุทธศาสตร์การพัฒนาทั้ง 3 ประการ เป็นสิ่งที่กำหนดหลักการและแนวความคิดในการแบ่ง ระยะเวลาการดำเนินการไว้ 5 ปี โดยได้พิจารณาความซับซ้อนและกำหนดลำดับความสำคัญของ แต่ละระบบงานด้วยแล้ว เพื่อให้ทุกหน่วยของกองทัพอากาศสามารถดำเนินการตามแผนแม่บทได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกองทัพอากาศ

2.1 วิสัยทัศน์

2.1.1 วิสัยทัศน์ของกองทัพอากาศ “กองทัพอากาศเป็นกองทัพที่มีความพร้อมรบในระดับที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมด้านความมั่นคง รวมทั้งใช้ศักยภาพและทรัพยากรที่มีเพื่อการพัฒนาประเทศ การแก้ไขปัญหาสังคมอย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด”

2.1.2 วิสัยทัศน์ด้าน ICT ของกองทัพอากาศ “กองทัพอากาศเป็นกองทัพอากาศดิจิทัล (Digital Air Force) ภายในปี พ.ศ.2553 ซึ่งหมายถึงกองทัพอากาศจะมีข้อมูลข่าวสารในลักษณะดิจิทัล และมีระบบสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อการปฏิบัติการของกองทัพอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ”

2.2 พันธกิจ

พันธกิจที่ 1 “เสริมสร้างให้ผู้บังคับบัญชาและผู้เกี่ยวข้องมีข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ถูกต้องปลอดภัย ถูกรูปแบบ ถูกเวลาและสถานที่ สำหรับใช้ในการปฏิบัติตามภารกิจของกองทัพอากาศ”

พันธกิจที่ 2 “พัฒนาและผลักดันให้ผู้ปฏิบัติในหน่วยงานของกองทัพอากาศสามารถประมวลผลและ นำเสนอข้อมูล สารสนเทศ ในรูปแบบดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้องปลอดภัยถูกรูปแบบ ถูกเวลาและสถานที่”

พันธกิจที่ 3 “พัฒนาบุคลากรของกองทัพอากาศจะมีความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในการปฏิบัติงานได้”

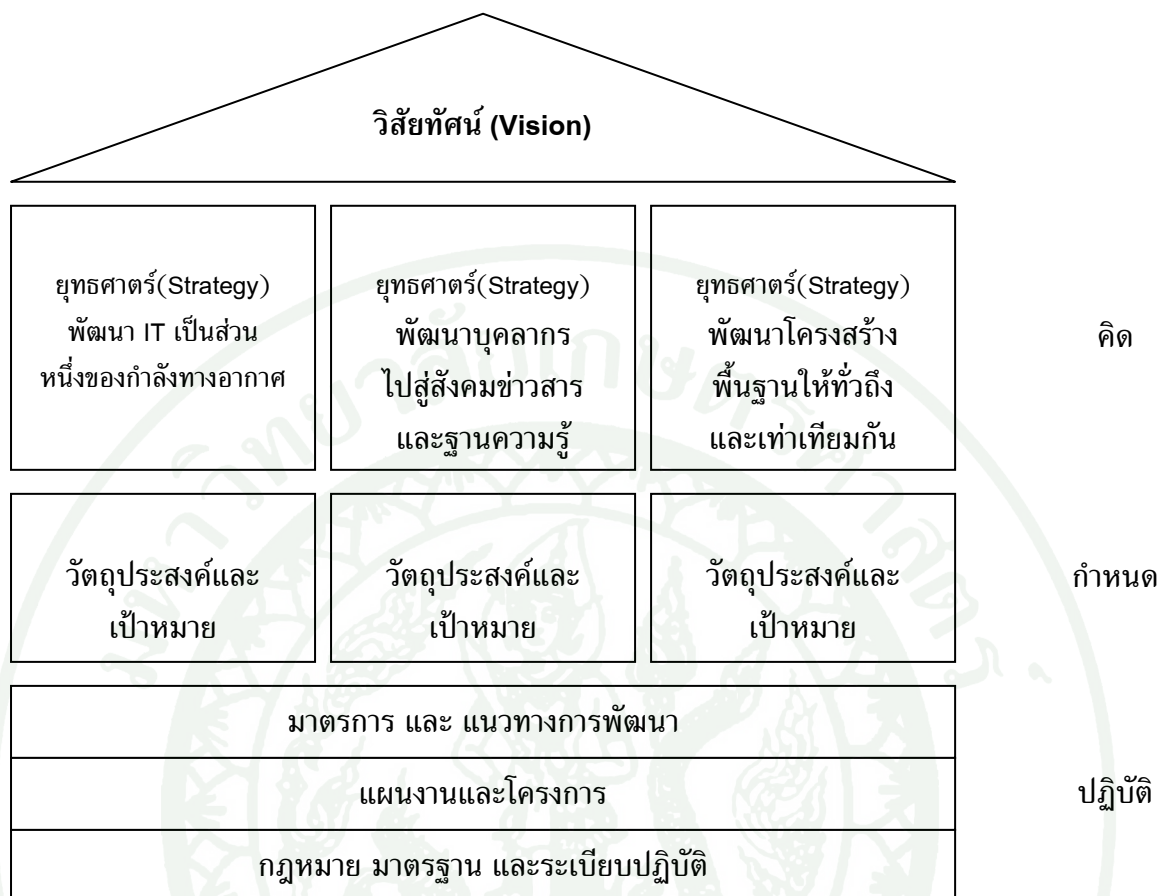
2.3 ยุทธศาสตร์

เพื่อให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ที่ได้กำหนดไว้นั้นกองทัพอากาศจึงได้กำหนด ยุทธศาสตร์การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกองทัพอากาศให้มีความชัดเจน ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ กองทัพอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 “การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นส่วนหนึ่งของกำลังทางอากาศ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการปฏิบัติการทางอากาศได้อย่างรวดเร็วตามสถานการณ์จริง”

ยุทธศาสตร์ที่ 2 “การพัฒนาบุคลากรกองทัพอากาศไปสู่สังคมข่าวสารและฐานความรู้”

ยุทธศาสตร์ที่ 3 “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันทั้งกองทัพอากาศ” โดยที่ยุทธศาสตร์ทั้ง 3 ประการจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายรวมทั้งแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกองทัพอากาศต่อไป ดังแผนภูมิการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศกองทัพอากาศ ตามภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แผนภูมิการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศกองทัพอากาศ

2.4 ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารด้านการส่งกำลังบำรุงกองทัพอากาศ (Logistic Management Information System : LMIS)

2.4.1 ความเป็นมาของระบบ แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกองทัพอากาศ ฉบับ พ.ศ.2542 ได้กำหนดให้กองทัพอากาศ มีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศหลัก 2 ระบบ คือ ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารยุทธ (Combat Information System: CIS) และระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุน (Support Information System: SIS) โดยทั้ง 2 ระบบ จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของสารสนเทศ 7 กลุ่ม ได้แก่

- 1) สารสนเทศการบริหาร
- 2) สารสนเทศด้านการข่าว
- 3) สารสนเทศด้านยุทธการ
- 4) สารสนเทศด้านการส่งกำลังบำรุง

- 5) สารสนเทศด้านการป้องกันภัยทางอากาศ
- 6) สารสนเทศทางการศึกษา
- 7) สารสนเทศทั่วไป

ระบบสารสนเทศหลักทั้ง 2 ระบบ จะใช้เครือข่ายเดียวกัน คือ เครือข่ายข้อมูลร่วมของ ทอ. ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ระบบเครือข่ายระยะไกล (RTAFWAN) ได้แก่ ระบบเครือข่าย ที่ติดต่อระหว่างฐานทัพอากาศดอนเมืองและกองบินต่าง ๆ และระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ ในฐานทัพอากาศดอนเมือง (DAFBAN) และกำหนดให้มี ศูนย์กลางข้อมูล 3 ศูนย์ ได้แก่

- 1) ศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมอิเล็กทรอนิกส์ กองทัพอากาศ เป็น ศูนย์กลางของสารสนเทศเพื่อการบริหาร สารสนเทศเพื่อการศึกษา และสารสนเทศทั่วไป
- 2) ศูนย์ส่งกำลังบำรุง กองบัญชาการสนับสนุนทหารอากาศ เป็น ศูนย์กลางของสารสนเทศด้านการส่งกำลังบำรุง
- 3) ศูนย์ยุทธการทางอากาศ ศูนย์ปฏิบัติการกองทัพอากาศ เป็น ศูนย์กลางของสารสนเทศด้านการข่าวสาร สารสนเทศด้านยุทธการ และสารสนเทศด้านการป้องกันภัยทางอากาศ

2.4.2 โครงสร้างของระบบ LMIS ประกอบด้วย

- 1) HARDWARE เป็นระบบที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Client /Server ที่สามารถทำงานเชื่อมต่อกันได้ทุกหน่วยงานภายใน ทอ. ซึ่งหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นคลังใหญ่และคลังฐานบิน จะมี Server อยู่ที่หน่วย เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยเฉพาะการดำเนินการด้าน ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น
- 2) SOFTWARE พัฒนาโปรแกรมใช้งาน (Application Software) ขึ้นใหม่ ซึ่งจะครอบคลุมงานด้านการส่งกำลังบำรุงทั้งหมด โดยอาศัยระบบงานและขั้นตอนการทำงาน (Work Flow) ของระบบ ALMS ที่ใช้งานได้ดีอยู่แล้วมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา โดยระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ จะแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มหลัก ดังนี้

- ก. กลุ่มงานจัดซื้อจัดหา
- ข. กลุ่มงานบริหารและควบคุมพัสดุ
- ค. กลุ่มงานบริหารและควบคุมการซ่อมบำรุง

- ง. กลุ่มงานที่ดินและอสังหาริมทรัพย์
- จ. กลุ่มงานงานบริการ
- ฉ. กลุ่มงานการรายงานสถานภาพ

3) NETWORK การเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานภายในกองทัพอากาศ จะใช้เครือข่ายข้อมูลร่วมของ ทอ. เป็นเครือข่ายหลัก และภายในหน่วยงานเดียวกันจะเชื่อมต่อ โดยใช้เครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN)

4) การพัฒนาบุคลากร มีแนวทางที่จะจัดการอบรมให้กับผู้เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบฯ โดยจะแบ่งการอบรมเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ก. Administrator เป็นการอบรมเกี่ยวกับ การบริหารระบบ เครือข่าย การบริหาร ฐานข้อมูล และระบบปฏิบัติการ
- ข. Developer เป็นการอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมใช้งาน
- ค. User เป็นการฝึกอบรมผู้ใช้งาน ทั้งในระดับผู้บริหาร และระดับผู้ปฏิบัติงาน

2.4.3 แผนการดำเนินงาน LMIS

ระบบสารสนเทศด้านการส่งกำลังบำรุงของกองทัพอากาศ (LMIS) เป็นโครงการที่มีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 46-48 ซึ่งมีแผนการดำเนินงานดังนี้

- 1) วิเคราะห์และออกแบบ 26 ระบบงาน
- 2) ปี พ.ศ. 2547 พัฒนาโปรแกรมใช้งาน วางระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- 3) ปี พ.ศ. 2548 ติดตั้งอุปกรณ์ส่วนที่เหลือ ฝึกอบรม ถ่ายโอน ข้อมูลจากระบบเดิมเข้าสู่ระบบใหม่ และทดสอบระบบงานใหม่แบบคู่ขนานกับระบบงานเดิม

จะเห็นได้ว่าแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกองทัพอากาศ ฉบับ

พ.ศ.2542 ดังกล่าวระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุน (Support Information System: SIS) คือ การใช้งานด้านสารสนเทศผ่านระบบเครือข่ายระยะไกล (RTAFWAN) ได้แก่ ระบบเครือข่ายที่ ติดต่อระหว่างฐานทัพอากาศดอนเมืองและกองบินต่างๆ โดยศูนย์คอมพิวเตอร์ กรม อีเล็กทรอนิกส์ กองทัพอากาศ เป็นศูนย์กลางของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสารสนเทศเพื่อ การศึกษานั้น สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ นำเข้าใช้งาน(Up Load) เพื่อ ใช้เป็นช่องทางและเครือข่ายที่สามารถขยายผลไปสู่เจ้าหน้าที่ช่างอากาศและนายทหารช่างอากาศ ที่อยู่ในกองบินต่างๆ ทั่วประเทศให้มีโอกาสเรียนรู้วิชาการด้านช่างอากาศที่ส่งออกไปจากส่วน กลางได้สะดวก รวดเร็ว และทันสมัย โดยผ่านการเข้ารหัสของหน่วยงานการรักษาความปลอดภัย (Security) ของกองทัพอากาศได้ ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครือข่ายขององค์การโทรศัพท์

3. แนวทางการปฏิบัติราชการกองทัพอากาศ ปี 2549 – 2553

ด้านการพัฒนาระบบการศึกษา ได้มุ่งเน้นการส่งเสริมการเรียนรู้ และพัฒนาการ ศึกษาทุกระดับให้กับกำลังพลทุกสายงาน รวมทั้งการศึกษาวิชาชีพทหาร เพื่อให้กำลังพลสามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างมืออาชีพ อีกทั้งสามารถออกไปปฏิบัติงานในหน่วยงานนอกกองทัพได้เมื่อโอกาส อำนาจ ปัจจุบันระบบการศึกษาของกองทัพอากาศ แบ่งออกกว้างๆ ได้ 3 กระบวนงาน คือ 1) การศึกษาในโรงเรียนหลักขั้นต้น 2) การศึกษาในโรงเรียนหลักขั้นปลาย 3) โครงการหลักสูตร ทางวิชาการระดับอุดม ศึกษา ทั้ง 3 กระบวนงานนี้ ได้แบ่งความรับผิดชอบในการบริหารจัดการ ให้เป็นระบบและสอดคล้องกัน ทั้งกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ โรงเรียนนายเรืออากาศ สถาบัน วิชาการทหารอากาศชั้นสูง กองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศ แต่ละส่วนได้ให้ความสำคัญใน การนำเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ที่ทันสมัยมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษา ตามทรัพยากร ที่มีอยู่ มีการดำเนินการเชิงรุก การร่วมมือทางวิชาการกับสถาบัน การศึกษานอกกองทัพอากาศ เช่น โครงการหลักสูตรปริญญาตรี โครงการหลักสูตรปริญญาโทการฝึกงานและการใช้ทรัพยากร ร่วมกัน ฯลฯ นอกจากนี้ กองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศได้กำกับดูแล การทดสอบความถนัด และภาวะวิสัย เพื่อคัดเลือก คัดสรรบุคคลให้กับกองทัพอากาศ และหน่วยงานของรัฐที่ขอรับการ สนับสนุน ในด้านการให้บริการสารสนเทศแก่กำลังพลกองทัพอากาศ และครอบครัว หอสมุด กองทัพอากาศอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศด้วยเช่นกัน โดย บุคลากรของกองทัพอากาศทั้งผู้บริหารและปฏิบัติพร้อมที่จะปรับปรุงและแก้ไข เพื่อพัฒนากำลัง พลให้มีคุณภาพและความสามารถให้ตรงกับความต้องการของกองทัพอากาศ

4. การจัดการฝึกศึกษาให้กับกำลังพลกองทัพอากาศ

หน่วยงานการศึกษาของกองทัพอากาศที่มีหน้าที่ให้การศึกษาอบรมกับกำลังพลทหาร เหล่าช่างอากาศประกอบด้วย(แผนการจัดอัตรากำลังพล กรมกำลังพลทหารอากาศ 2539: 38-45)

4.1 โรงเรียนจำอากาศ (Air Technical Training School)

การเรียนการสอนของนักเรียนจำอากาศ เหล่าช่างอากาศ หลักสูตรประกอบด้วย ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างอากาศยาน, เครื่องยนต์ลูกสูบ, เครื่องยนต์ก๊าซเทอร์โบ, ใบพัดอากาศยาน, เฮลิคอปเตอร์, เครื่องวัดประกอบการบิน, เครื่องช่วยในการ เดินทาง, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในอากาศยาน, ระบบไฟฟ้าในอากาศยาน ความก้าวหน้า สามารถสอบคัดเลือกไปศึกษาดูงานต่างประเทศ สอบเลื่อนฐานะเป็นนายทหารสัญญาบัตร และสามารถออกไปปฏิบัติงานกับหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการบินพาณิชย์ได้

4.2 โรงเรียนนายเรืออากาศ (Royal Thai Air Force Academy School)

โรงเรียนนายเรืออากาศ มีหน้าที่อำนวยการศึกษา ฝึกอบรม และปกครองนักเรียนนายเรืออากาศ เสนอแนะหลักสูตร และกำหนดแนวการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิศวกรรมอากาศยาน มีผู้บัญชาการ โรงเรียนนายเรืออากาศเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ

4.3 โรงเรียนครูทหาร (Academic Instructor School)

โดยความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการสอนของครูอาจารย์หรือผู้ดำเนิน การศึกษาของหน่วยต่างๆ ในกองทัพอากาศ หรือหน่วยราชการนอกกองทัพอากาศให้มีความรู้ความชำนาญเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถเป็นครูที่มีสมรรถภาพ

4.4 โรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ (Directorate Aeronautical Engineering Training School)

มีหน้าที่อำนวยการศึกษา ให้แก่ผู้เข้ารับการศึกษในโรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ การเสนอแนะ การพัฒนาการศึกษาด้านช่างอากาศ ให้กับนายทหารชั้นประทวน และนายทหารสัญญาบัตร เหล่าทหารช่างอากาศ โดยมีผู้อำนวยการโรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนของบุคลากรของกองทัพอากาศจากสถาบันต่างๆ ที่กล่าวมานั้นเป็นการเรียนสอนที่เป็นพื้นฐานสาขาช่างอากาศตามหลักสูตร ซึ่งเป็นการเรียนรู้เบื้องต้น แต่เมื่อเข้ามาปฏิบัติงานในกองบิน ผูกบิน หรือหน่วยงานใหม่ จะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ช่างอากาศอีก เนื่องจากต้องปฏิบัติงานกับเครื่องบินเฉพาะแบบ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานอยู่ในระดับพร้อมรบได้ตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยใช้บุคลากรภายในหน่วยงานของ กองบิน ที่ได้รับการพิจารณาแต่งตั้งแล้วเป็นครูฝึกสอน ซึ่งกระบวนการเรียนการ

สอนที่มี และใช้อยู่ตลอดมานั้น ประกอบด้วย การบรรยายและใช้สื่อการเรียนการสอน คือ แผ่นใส (Transparency Sheets) เป็นส่วนใหญ่ และมีภาพนิ่งฉายประกอบคำอธิบายในบางเรื่องราวที่เห็นว่าเป็นระบบซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถทำให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนใกล้เคียงของจริงได้ เนื่องจากการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องบิน บางแบบ เป็นระบบที่ซับซ้อนทำให้เกิดความยุ่งยากในการทำความเข้าใจโดยการใช้สื่อการสอนแบบเดิม วิชาที่เรียนรู้ คือ ระบบต่างๆ ของเครื่องบินลำเลียงแบบที่ 8 ประกอบด้วย ระบบอากาศยานทั่วไป ระบบไฟฟ้า ระบบเชื้อเพลิง ระบบเครื่องทำความเย็นและปรับสภาพความดัน ระบบไฮดรอลิก ระบบเครื่องยนต์ และระบบใบพัด ฯลฯ ดังนั้นถ้าหากจัดให้มีการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย Internet ของกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม จะทำให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานมีความเข้าใจได้ง่าย รวดเร็วและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงกับเครื่องบิน ให้เกิดทักษะ (Skill) และความชำนาญได้

ตอนที่ 5 การวิจัยและการพัฒนา

1. ความหมายความสำคัญการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

หมายถึง เป็นการพัฒนาการศึกษา โดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) ซึ่งหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्मสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ (พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์, 2531: 21-24)

2. ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (R & D) เป็นกระบวนการของการพัฒนา การทดสอบ ภาคสนามและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้จากการทดสอบ ถึงแม้ว่าการพัฒนาสื่อจะประกอบด้วยการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เพื่อจุดประสงค์พื้นฐานในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ในทางตรงกันข้ามเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คือ การนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา วิจัยทางการศึกษาไปพัฒนาสื่อให้สามารถใช้ได้ ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาจึงเป็นตัวเชื่อมระหว่างการศึกษาและการศึกษาและแบบฝึกหัดทางการศึกษา ซึ่งทำให้การสื่อสารของการศึกษาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ธัญวดี มงคลพันธ์, 2544)

ดังนั้น ในการบริหารหรือการศึกษาวิจัยที่มุ่งเน้นให้แก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพ เมื่อผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานพบปัญหาและเกิดความตระหนักในปัญหาก็จะค้นคิดรูปแบบสื่อ หรือรูปแบบการพัฒนาที่มักเรียกว่า นวัตกรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานดังกล่าว โดยที่รูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่เกิดขึ้นจะต้องมีเหตุผล หลักการหรือทฤษฎีรองรับ ทั้งนี้ อาจจะเลือกใช้วิธีในสิ่งที่ผู้อื่นได้ศึกษา หรือเคยใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เช่นเดียวกัน มาก่อน หรืออาจใช้วิธีการขึ้นใหม่ก็ได้ แต่การทำให้รู้หรือมั่นใจได้ว่าวิธีการที่คิดค้นขึ้นนั้นดีหรือไม่ จำเป็นต้องนำมาทดลองจริง มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้ ถ้าไม่ประสบผลสำเร็จก็ต้องมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้ผลดีสามารถนำไปใช้ เผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ทราบหรือนำไปใช้ต่อไปได้ (เฮนส ซาเกิต, 2540: 157)

3. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาและการวิจัยการศึกษาประเภทอื่น ๆ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (R & D) มีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษา ประเภทอื่น ๆ อยู่ 2 ประเภท คือ

3.1 เป้าประสงค์ / จุดมุ่งหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบ สมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

3.2 การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าว โดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพประกอบต่อไปนี้

4. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 11 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไรโดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้วัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา อาจมี 4 ข้อ คือ

- 1) ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 2) ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนา ต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 3) บุคลากรที่มีอยู่ ทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 4) ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 2) ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน ระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

3) พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1

โดยการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตอาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลอง ถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-13 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้

แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 การเผยแพร่

เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

ตอนที่ 6 งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ

1. งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต

การศึกษาวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับประถมศึกษาของไทยยังไม่มีโดยตรง แต่มีงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาและชั้นระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยดังนี้

กัญญารัตน์ อุตะภา (2544); ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2544); ปรีชา ชัคตยาพงษ์(2544); สมพร สุขะ(2545) ; สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) ; เสกสรร สายสีสด(2545); พิชัย ทองดีเลิศ (2547); สิริสุมาลย์ ชนะมา(2548) ; นฤมล ศิริวงษ์(2548) ; โสพล มีเจริญ(2548); และ จตุรงค์ เลหาเพ็ญแสง (2549) มีวัตถุประสงค์เบื้องต้นของการศึกษาค้นคว้า กัน กล่าวคือ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และมีวัตถุประสงค์ในข้อต่อมาแตกต่างกันไป เช่น สมพร สุขะ (2545) ศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบของเว็บเพจ พิชัย ทองดีเลิศ (2547) เพื่อเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สิริสุมาลย์ ชนะมา (2548) ศึกษาความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นฤมล ศิริวงษ์(2548) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ โสพล มีเจริญ(2548) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และ จตุรงค์ เลหาเพ็ญแสง (2549) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้งานรูปแบบการบริหารจัดการรายวิชาระบบ e-Learning ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ใน

ระดับอุดมศึกษา ส่วนวิธีการดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยทั้ง 10 ท่านพบว่า กัญญารัตน์ อยู่ตะเภา (2544) ใช้วิธีการเลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ แล้ววิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสร้างแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย นำไปทดลองหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เมื่อแก้ไขแล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้นำมาแก้ไขปรับปรุง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ปรีชา ชัคตยาพงษ์ (2544) ได้นำขั้นตอนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย่ (Gagne', 1988) มาประยุกต์ใช้ในการวางหัวข้อการนำเสนอสื่อการสอน โดยการเติมข้อความ รูปภาพ กราฟ เสียง และอื่นๆ ลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งสองส่วนนี้ได้นำไปทดลองใช้ในการฝึกอบรมครูผู้สอนที่สนใจในการสร้างสื่อการสอน และใช้ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จากนั้นได้นำไปทดลองกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาพุทธศาสนา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างรูปแบบการนำเสนอแบบที่นิยมใช้กันทั่วไปกับแบบที่ใช้ แม้แบบสื่อการสอนสำเร็จรูป ไพฑูรย์ ศรีฟ้า(2544) ใช้วิธีการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ออกแบบพัฒนาระบบการเรียนการสอน ใช้วิธีการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม และตอบแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสร้างและพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 12 คน การพัฒนาบทเรียนทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ครั้ง โดยการเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง ทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน 9 คน และ 30 คน รวม 42 คน ส่วนที่ 3 ทดลองระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเพื่อโรงเรียนไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ และศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่เป็นสมาชิกโครงการข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย 8 โรงเรียน จำนวน 233 คน ส่วนที่ 4 การประเมินผลระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการหาประสิทธิภาพของเว็บเพจ แบบทดสอบ แบบประเมินระบบการเรียนการสอนและแบบวัดเจตคติ สมสิทธิ์ จิตรสถาพร(2545) การเก็บข้อมูลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในการบันทึกเส้นทางของผู้เรียนที่เข้ามาในระบบเครือข่ายเพื่อสังเกตเส้นทางปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในแต่ละงานที่ได้รับมอบหมายตลอดกิจกรรมการเรียน โดยที่ผู้เรียนอาจจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ มีกับปฏิสัมพันธ์เนื้อหา ปฏิสัมพันธ์กับครู ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ครูและเพื่อน จากกลุ่มตัวอย่าง นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เรียนวิชา Computer in Education จำนวน 135 คน รูปแบบการเรียนแบบออนไลน์ แบบเอกนัย และแบบปฏิบัติ เสกสรร สายสีสด(2545) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหา ได้ขั้นตอนรูปแบบระบบ 11 ขั้นตอน คือการกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน

ออกแบบเนื้อหาบทเรียนกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม การเรียน เตรียมผู้สอนการสร้างแรงจูงใจในการเรียน การดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ ประเมินผลการเรียนการสอน และข้อมูลกลับเพื่อปรับปรุงซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก สมพร สุขะ (2545) ใช้วิธีการวิจัย 5 ขั้นตอนคือ 1) สร้างกรอบแนวคิดการวิจัย 2) สร้างรูปแบบ 3) ปรับปรุงแก้ไข 4) ทดลองภาคสนาม และ 5) นำเสนอรูปแบบ กลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รวม 83 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจ จำนวน 40 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในทดลองภาคสนามเพื่อพัฒนารูปแบบของเว็บเพจ จำนวน 43 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบของเว็บเพจ และแบบสอบถามความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ใช้วิธีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย เว็บไซต์ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ผู้สอน จำนวน 8 คน ผู้บริหารคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 คน 2. นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 999033 ศิลปการดำเนินชีวิต ภาควิชาศิลปการศึกษาศาสตร์ ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน ส่วนสิริสุมาลย์ ชนะมา(2548) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้น โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วสร้างเว็บเพจ บทเรียนวิชาสังคมศึกษา นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เรียนแบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test independent การหาค่าร้อยละ การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Turkey นฤมล ศิริวงษ์ (2548) กลุ่มตัวอย่างการวิจัยได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 69 คน การวิจัยโดยพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ขึ้นที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และสร้างบทเรียนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล t-test dependent โสพล มีเจริญ (2548) กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็นนักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น จำแนกตามระดับความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ TCT-DP วิธีการวิจัย พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลักการคิดแนวข้างและหลักการแผนที่ความคิด ประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนและทดลอง 3 ขั้นตอน คือ 1) ทดลอง กลุ่ม 4 คน 20 คน และ 40 คน ก่อนนำไปใช้ 3. ดำเนินการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดกลุ่มผู้เรียนแบบร่วมมือในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้มีความคิด

สร้างสรรค์ 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง ต่ำ ในสัดส่วน 1: 2: 1 สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล t-test dependent จตุรงค์ เลหาเพ็ญแสง (2549) ใช้กลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 75 คน การวิจัยโดยพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการรายวิชาระบบ e-Learning ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ระดับอุดมศึกษา มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วสร้างบทเรียนออนไลน์วิชาการออกแบบอุตสาหกรรม 6 ที่มีประสิทธิภาพและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล t-test dependent

ส่วนผลการวิจัยประกอบด้วยดังนี้ กัญญารัตน์ อุตะเภา (2544) ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ปรีชา ชัคตยาพงษ์ (2544) พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจในการฝึกอบรม และมีความเห็นว่าการอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการสอนเป็นอย่างมาก เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างรูปแบบการนำเสนอแบบที่นิยมใช้กันทั่วไปกับแบบที่ใช้ แม่แบบสื่อการสอนสำเร็จรูป พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากสื่อที่ใช้ แม่แบบสื่อการสอนสำเร็จรูปสูงกว่าแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2544) ผลการวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร, การวิเคราะห์ผู้เรียน, การออกแบบและการสร้างบทเรียน, การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน 2) กระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Process) ได้แก่ การเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเข้าสู่เว็บเพจรายวิชา, กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และการประเมินผลการเรียน 3) ปัจจัยนำออก (Output) ได้แก่ การประเมินผลระบบการเรียนการสอน 4) ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุง (Feedback) 5. การเผยแพร่ในวงกว้าง (Diffusion) เว็บเพจรายวิชา รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ ภาพ 90.95/94.44 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมพร สุขะ (2545) ผลการวิจัยคือรูปแบบของเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา, สื่อมัลติมีเดีย, การโต้ตอบกับผู้ใช้, ระบบการนำทาง, ภาพประกอบ, และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับมาก ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรี ใน

ระดับต้องการมากมี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น, โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์, ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์, แนะนำวิถีคลายเครียด, โทรศัพท์ฟรีผ่านอินเทอร์เน็ต, วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ, เส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยในกทม. ผลการทดสอบความรู้ของนิสิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) มีผลการวิจัยว่า ผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ทั้งสิ้น 30 รูปแบบ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกที่แตกต่างกัน เมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์ที่มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกที่แตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับความรู้ความทรงจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับการประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกที่แตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับต่างกัน มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกที่แตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์ มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับความรู้ความทรงจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับการประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เสกสรร สายสีต (2545) ผลของการหาประสิทธิภาพเว็บเพ็จบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 84.44/82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ที่ระดับ 80/80 ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเว็บเพ็จบทเรียน พบว่าผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งนักศึกษาที่เรียนผ่านเว็บเพ็จบทเรียนในรูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บเพ็จบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเนื้อหา ระบบบริหารและการจัดการ รูปแบบการสื่อสาร การประเมินผลผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน ตัวผู้เรียน โครงสร้างพื้นฐาน ด้านกิจกรรมการเรียน ได้แก่ยุทธวิธี การจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และกิจกรรมจัดการเรียนรู้ร่วมกันและกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนรูปแบบการเรียนรู้ของคอล์บ 2. รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน ผลการวิเคราะห์คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ากลุ่มตัวอย่างในทุกรูปแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังของผู้เรียนทุกรูปแบบการเรียนไม่มีความแตกต่างกัน และ ผลการประเมินของรูปแบบการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ให้การรับรองว่า สามารถนำไปใช้ในการ

เรียนการสอนระดับอุดมศึกษาได้ นฤมล ศิริวงษ์ (2548) ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ ได้ขั้นตอนรูปแบบบทเรียนจำนวน 12 ขั้นตอนประกอบด้วย กำหนดเป้าหมายในการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน กำหนดบทบาทผู้สอน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ กำหนดช่วงเวลาการทดสอบ ประเมินผลการเรียนการสอน และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1E_2) 94.3/93.5 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ พบว่ามีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดี สิริสุมาลย์ ชนะมา(2548) ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาประสิทธิภาพเว็บเพจบทเรียนวิชาสังคมศึกษา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.14/88.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/85 ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนจากรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความรับผิดชอบต่อการเรียนในระดับดีมาก โสพล มีเจริญ (2548) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ โดยคะแนนเฉลี่ย ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 3.97 และคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีค่าเท่ากับ 4.35 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง (2549) มีผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการรายวิชาระบบ e-Learning ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักระดับอุดมศึกษา ได้ขั้นตอนรูปแบบจำนวน 13 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน 2) การวิเคราะห์ผู้เรียน 3) การออกแบบเนื้อหาบทเรียน 4) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน 5) การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน 6) การกำหนดบทบาทผู้สอน 7) การสร้างแรงจูงใจในการเรียน 8) การดำเนินการเรียนการสอน 9) กิจกรรมเสริมทักษะ 10) ควบคุมกระบวนการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 11) กำหนดช่วงเวลาการทดสอบ 12) การประเมินผลการเรียน(ประเมินตามสภาพจริง) 13) ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงเครื่องมือการทดลองซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ(E_1/E_2) 91./3/90.66 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนกับบทเรียนออนไลน์ พบว่ามีผลการเรียนหลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษาที่เรียนกับบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบอุตสาหกรรม 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการบริหาร จัดการรายวิชาระบบ e-Learning ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักระดับอุดม ศึกษา อยู่ในระดับดี

งานวิจัยในประเทศที่กล่าวมานั้น ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เบื้องต้นคล้ายๆ กัน คือ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนวัตถุประสงค์ในข้อต่อมามีความ แตกต่างกันไปบ้าง เช่น ศึกษาความคิดเห็น ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ศึกษาความ พึงพอใจของผู้เรียน ที่ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับ ชั้นอุดมศึกษา วิธีการวิจัยส่วนใหญ่เป็นการออกแบบบทเรียน สร้างรูปแบบการเรียนการสอน (Learning and Teaching Model)

การศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต พบว่า อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษามากมาย โดยได้มีการ นำเอาประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียน เนื่องจากอินเทอร์เน็ตถือเป็น รูปแบบของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสามารถลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาสถานที่ และระยะทาง ซึ่งเหมาะสมกับยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของเทคโนโลยี อีกทั้งมีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อประกอบการ เรียนการสอน การค้นคว้าข้อมูลและการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกล ผู้เรียนและผู้สอน สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะได้รับความสะดวก รวดเร็วใน การสืบค้นข้อมูลข่าวสารต่างๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น และถือเป็นการ เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยว การเรียนรู้ของบุคลากรในหน่วยงานทางทหารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นยังมีน้อยมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบบทเรียน ออนไลน์ใน ระดับอุดมศึกษาจนถึงระดับบัณฑิตศึกษาต่างประเทศ ซึ่งแยกออกเป็นการศึกษา ด้าน วัตถุประสงค์ ประเภทของกลุ่มตัวอย่าง วิธีการวิจัย และผลการวิจัย ประกอบด้วยดังนี้

นฤมล รักษาสุข (Narumol Ruksasuk, 2000) ดวงรัตน์ จีรังสุวรรณ ศรีวงศ์คล (Tuangrat Jeerungsuwan Sriwongkol, 2002) อิกซุย โมนิกา ชาง (Aixiu Monica Zhang, 2003) แกมเบล จูเนียร์ ลูส (Gamble, Jr, Louis, 2006) และลูเทอร์บาช โบนนี่ แมรี

(Luterbach, Bonnie Marie, 2006) มีวัตถุประสงค์การศึกษาคล้าย ๆ กัน คือ เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบของปัจจัยการเรียนรู้บนเครือข่ายของนักศึกษา สำหรับ วีกิต โอเจริญ (Veekit O'Charoen, 2002) และโธมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) มีวัตถุประสงค์เหมือนกัน คือ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้ที่เพิ่มขึ้นและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบ e-learning ส่วน คอว์เบลล์ โจเซฟท์ อาร์ (Corbeil, Joseph R, 2003) โรสแมรี มานาเจอร์ เบียร์ลี่ (Rosemarie Manager Beerly, 2003) และยง ลี คิม (Kyong-Lee Kim, 2005) มีวัตถุประสงค์เหมือนกัน คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าของนักศึกษาและการจัดสภาพแวดล้อมความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี Online แบบ Self-Efficacy และหาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนรู้แบบ Web Based Learning, แจ็ค เฟย์ หยาง (Jack Fei Yang, 2003) และ เฮเลน บัวร์กี แวร์ (Helen bourgieis Ware, 2006) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้ของการเรียนรู้แบบทางไกล และการรับรู้ของนักศึกษาและครูผู้สอน เกอร์รี ลี บีดอร์ (Gerry Lee Bedor, 2005) กวาง ยี่ หม่า (Kwung Yi Ma, 2006) มีวัตถุประสงค์เหมือนกัน คือ เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบการสนับสนุนอุปสรรคในความสำเร็จของนักศึกษา และตรวจสอบองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อบทบาทของนักศึกษา นาธาเนียล รอย คอลโลเวย์ (Nathaniel Roy Calloway, 2004) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและผู้จบการศึกษาระดับบริหารธุรกิจ ในการเรียนรู้รูปแบบบน Web- Based Distance Education เจเน็ต เอลิซาเบธ (Janet Elizabeth Salmons, 2005) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจุดประสงค์ของการแยกประเด็นของการเรียนรู้ร่วมกันแบบ e-Learning เบททีนา แฮมมิตัล (Bettina Anne Hamiton, 2006) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการวัดในกระบวนการเรียนรู้แบบพีเลียงทางอิเล็กทรอนิกส์ อบิโอลา โอ โอลาดอก (Abiola O. Oladoke, 2006) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนที่เรียนแบบนำตนเอง อูดรี เจ. สไตเออร์ (Audrey J. Styer, 2007) มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นความรู้ ความเข้าใจที่ดีของการสร้างแรงจูงใจกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่แบบออนไลน์ นิโคลัส แพททีเลีย (Nicolas Patetia, 2007) มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความจำเป็นในการเรียนรู้และการรับรู้ของนักศึกษาในการเรียนแบบออนไลน์ และ เทียน เฉิน ลี (Tien-Chen Lee, 2007) มีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจภาษาอังกฤษด้าน การฟัง การอ่าน สำหรับนักเรียนนายเรืออากาศ กองทัพอากาศได้วัน

การคัดเลือกกลุ่มประชากร ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับต่าง ๆ คือ นฤมล รักษาสุข (Narumol Ruksasuk, 2000) ดวงรัตน์ จีรังสุวรรณ ศรีวงศ์คัล (Tuangrat Jeerungsuwan Sriwongkol, 2002) วีกิต โอเจริญ (Veekit O'Charoen, 2002) อิกซุ่ย โมนิกา ซาง (Aixiu Monica Zhang, 2003) คอว์เบลล์ โจเซฟท์ (Corbeil, Joseph R., 2003) โธมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) แจ็ค เฟย์ หยาง (Jack Fei Yang, 2003) โรสแมรี มานาเจอร์ เบียร์ลี่ (Rosemarie Manager Beerly, 2003) โธมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) นาธา

เนียร์ รอย คอลลอเวย์ (Calloway, 2004) ใช้ประชากร นักศึกษาและผู้จบการศึกษาระดับบริหารธุรกิจ เกอร์รี ลี เบดอร์ (Gerry Lee Bedor, 2005) เจเน็ต เอลิซาเบธ ซอลมอน (Janet Elizabeth Salmons, 2005) ยอง ลี คิม (Kyong-Lee Kim, 2005) แกมเบิล จูเนียร์ ลูส (Gamble, Jr, Louis, 2006) เฮเลน บัวร์กี แวร์ (Helen bourgieis Ware, 2006) สไตเออร์ (Styer, 2007) นิโคลัส แพทเทีย (Nicolas Patetia, 2007) ใช้นักศึกษาชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกจากกลุ่ม ตัวอย่างวิธีต่างๆ เช่น การสุ่มตัวอย่าง การคัดเลือกตัวอย่าง ฯลฯ สำหรับ โอลาดอก (Oladoke, 2006) ใช้ประชากรนักศึกษามหาวิทยาลัยคาเพลลาที่เรียนหลักสูตรดุริยางค์บัณฑิตทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยคาเพลลา ปี 2006 จำนวน 50 คน ส่วน เบททีน่า แอนน์ แฮมมิลตัน (Bettina Anne Hamiton, 2006) ใช้ประชากรจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนสาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) และนักศึกษาชั้นปริญญาตรีสาขาบริหารธุรกิจ กวาง ยี่ หม่า (Kwuang Yi Ma, 2006) ใช้ประชากร นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่เรียนแบบ Web Based Instruction และบุคลากรจาก 7 คณะ และลูเทอร์บาช โบนนี่ แมรี (Luterbach, Bonnie Marie, 2006) ใช้ประชากร นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยและสุดท้าย เทียน เฉิน ลี (Tien-Chen Lee, 2007) ใช้ประชากรคือนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีสุดท้ายกองทัพอากาศไต้หวัน เมื่อ ค.ศ. 2007

สำหรับวิธีการวิจัยผู้วิจัยแต่ละคนมีวิธีการวิจัยที่เหมือนและแตกต่างกันดังนี้ คือ นฤมล รักษาสุข (Narumol Ruksasuk, 2000) วิธีการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือการทำวิจัย ได้แก่ Web -Based Instruction การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน และรูปแบบการเรียนรู้ 4 แบบ ได้แก่แบบ Converger, Diverger, Accommodator, และ Assimilator และการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ การวิเคราะห์สถิติโดยใช้ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนต่างๆ ของผลการทดสอบประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ดวงรัตน์ จีรังสุวรรณ ศรีวงศ์กุล (Tuangrat Jeerungsuwan Sriwongkol, 2002) วิธีการวิจัย ใช้ทฤษฎีพื้นฐานจากรูปแบบของ Tinto's Model of Persistence, Kemble's Model of Student Persistence, Chacon's Model of Course Completion, และการศึกษาการเรียนแบบออนไลน์ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลจากการตรวจสอบเอกสารงานวิจัย และแบบ สอบถาม การพัฒนารูปแบบการทำนาย และการทดสอบรูปแบบการทำนาย โดยการส่งแบบ สอบถามทางออนไลน์ไปยังผู้สอนจำนวน 10 คน และส่งแบบสอบถามทางออนไลน์ไปยังนักศึกษา จำนวน 15 คน และแบบสอบถามที่ส่งไปยังสถาบันการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 208 ฉบับ ได้รับตอบกลับมา จำนวน 120 ฉบับ นำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพความเชื่อมั่น พบว่า ประสิทธิภาพความเชื่อมั่นของการใช้สื่อ การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัด ภาระงานที่มอบหมาย และปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ มีค่าเท่ากับ 0.81, 0.81, 0.80, 0.82, และ 0.78 ตามลำดับ วีกิต โอเจริญ (Veekit O'Charoen, 2002) วิธีการวิจัย ใช้การทดลองแบบกึ่งทดลอง มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มประชากรแยกออกเป็นกลุ่ม

ควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ tutorial ทั้ง 2 กลุ่ม โดยให้ทดสอบก่อนเรียนหลังจากนั้น 3 ชั่วโมง ให้กลุ่มควบคุมเรียนกับบทเรียนแบบบรรยายปกติ และกลุ่มทดลองเรียนแบบ Computer tutorial หลังจากนั้น 3 ชั่วโมง ให้มีการวัดผลแบบ modular fixturing design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้แบบ t-tests เพื่อเปรียบเทียบคะแนนแต่ละกลุ่ม

อิกซุย โมนิกา ชาง (Aixiu Monica Zhang, 2003) วิธีการวิจัย รูปแบบทฤษฎีใหม่ของการเรียนรู้แบบทางไกลบน Web – based มี 4 ชนิด 1. ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน 2. นักเรียนกับครู 3. นักเรียนกับเนื้อหา 4. นักเรียนกับคอมพิวเตอร์ การบริหารจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์กับผู้เรียนจำนวน 200 คน เพื่อตรวจสอบโครงสร้างบทเรียนทั้ง 4 แบบที่กล่าวมาแล้วจะส่งผลให้เกิดแนวคิดใหม่และส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและส่วนที่เกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์ที่อ่อนหรืออ่อนมากจะถูกตัดทิ้งออกไปหลังจากมีการทดสอบเบื้องต้น จุดประสงค์ของการวัดแบบ Transactional distance เพื่อที่จะจัดการบริหารกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาจำนวน 100 คน การวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ผลการค้นพบจะนำไปสู่รูปแบบการวัดแบบใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวแล้วจะมีความเชื่อมั่น (validity) และความเชื่อถือ (Reliability) พบว่าการตรวจสอบแบบประสิทธิภาพ (Cronbach Alpha) มีค่าตั้งแต่ 0.8169 – 0.9530 โธมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) วิธีการวิจัยใช้เครื่องมือทดสอบตนเองประกอบด้วย Self-Efficacy, Self-Directed learning readiness, and Locus of Control of Learners แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา สถิติที่ใช้คือ

1. วิเคราะห์สถิติแบบ Bivariate Analysis the Pearson product-moment correlation เพื่อทดสอบความเข้มข้นและทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนาย (Predictor variables) 3 ชนิด ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion variables) 2 ชนิด
2. วิเคราะห์สถิติแบบ Multivariate Analysis multiple linear regression เพื่อใช้ทดสอบความเข้มข้นและทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายชนิดต่างๆ และตัวแปรเกณฑ์
1. มีการทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้เทคนิคของสหสัมพันธ์ Pearson product-moment correlation ระหว่าง ระหว่างตัวแปรทำนาย (Predictor variables) 3 ชนิด ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion variables) และความพึงพอใจของนักศึกษา
2. มีการทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้เทคนิคของสหสัมพันธ์ Pearson product-moment correlation ระหว่าง ระหว่างตัวแปรทำนาย (Predictor variables) แบบหลากหลาย ชนิด และสมรรถนะทางวิชาการ แจ็ค เฟย์ หยาง (Jack Fei Yang, 2003) มีวิธีการวิจัย โดยใช้การตรวจสอบ 4 รูปแบบ คือ หลักสูตรการโต้ตอบ หลักสูตรการเรียนทางไกล หลักสูตรเครือข่ายดิจิทัลของเมือง Dakota และการรับส่งอินเทอร์เน็ตออนไลน์ ข้อมูลรวบรวมจากแบบสอบถามนักศึกษาทั้งคณะที่เรียนหลักสูตรแบบทางไกล อย่างน้อย 1 ชนิดในการเรียนทางไกล 4 แบบ ที่ 6 มหาวิทยาลัยของรัฐ South Dakota ในปีการศึกษา 2002 มีการศึกษาวิเคราะห์ความพึงพอใจของการเรียนทางไกลของนักศึกษาทั้งคณะ ศึกษาในระดับต่างๆ ของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามแนวทางของ Bloom's การรับรู้ของนักศึกษาต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับความสัมพัทธ์กับวิธีการเรียนรู้ทางไกล การรับรู้ของนักศึกษาต่อการเรียนรู้แบบทางไกล การสร้างแรงจูงใจของนักศึกษาต่อ

การเรียนรู้แบบทางไกล แบบสอบถามได้รับตอบกลับมา 53.2 เปอร์เซนต์ ผลการศึกษาพบว่า มีการใช้ตารางข้อมูลแบบ Microsoft Excel และการวิเคราะห์ข้อมูลโดย SPSS 10.0 ทาค่าสถิติแบบ ความถี่ ค่า Mean, Standar Devition, t-test, ANOVA, Tukey's, post-hoc tests, and stepwise regression analysis. โรสแมรี มานาเจอร์ เบียร์ลี (Rosemarie Manager Beerly, 2003) วิธีการวิจัย เป็นการศึกษาถึงแรงจูงใจในการเรียนแบบ Web Based Instruction ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ หลายประการ รวมถึงความเชื่อถือ เช่น คุณค่าของการเรียนรู้ การเลือกวิธีการเรียน และการมอบ งานรูปแบบการเรียนรู้บน Web จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ออกมา ดังนั้น คุณค่าแห่งการเรียนรู้จะเป็นสิ่งสำคัญที่จะวัดผลในการทำนายการมีความคงทนในการจดจำ หรือ การทำลาย โทมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) วิธีการวิจัย โดยการใช้การทดสอบจาก นักศึกษา 2 กลุ่ม จำนวน 4,000 คน จากบริษัทบริการทางการเงิน และใช้การทดสอบการทำงาน การใช้โทรศัพท์บนระบบอินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol: VoIP) ผู้ใช้งานโทรศัพท์ บนระบบอินเทอร์เน็ตได้รับการสำรวจโดยกลุ่มคัดเลือกตนเองที่ปลายทางของผู้ใช้โทรศัพท์บน อินเทอร์เน็ตแต่ละคน กลุ่ม A ให้ทดลองใช้การเรียนโดยครูสอน และกลุ่ม B ใช้การเรียนแบบ Online Intranet Based และเปรียบเทียบผลการทดลองของทั้งสองกลุ่ม นาธาเนียล รอย คอล โลเวย์ (Nathaniel Roy Calloway, 2004) วิธีการวิจัย ใช้รูปแบบการทำงานของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นทฤษฎีพื้นฐาน และใช้แบบสอบถามทาง e-mail จำนวน 624 คน กับจบการศึกษาแล้ว ได้รับตอบจำนวน 57 เปอร์เซนต์ และจำนวน 980 คนกับนักศึกษาสาขาบริหารธุรกิจ ได้รับตอบ จำนวน 51 เปอร์เซนต์ ทำการวิเคราะห์สถิติโดยใช้ Chi-square ทดสอบ ได้รับความเชื่อมั่นที่ระดับ นัยสำคัญทางสถิติ .05 เกรรี ลี บีเดอร์ (Gerry Lee Bedor, 2005) วิธีการวิจัยรูปแบบการ เรียนรู้ออนไลน์นำเสนอโดยสถาบันการเรียนทางศิลปออนไลน์ (The Art Institute Online) รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่แตกต่างกันนำไปสู่ความสำเร็จของนักศึกษาที่แตกต่างกัน ที่มีการ ขยายแหล่งทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ระดับสูงในความเข้าใจต่อการการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีการวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ เพื่อลดจำนวนตัวแปรต่างๆ ลงจาก 64 ให้เหลือ 17 องค์ประกอบ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) เจเน็ต เอลิซาเบธ ซัลมอน (Janet Elizabeth Salmons, 2005) วิธีการวิจัย ใช้วิธีการสัมภาษณ์ แบบเชิงลึก (Depth Interview) กับครูผู้สอนต่อการรับรู้ในการเรียนแบบออนไลน์แบบมีส่วนร่วม และตัวอย่างการวิจัยใช้แบบวิธีระบบโครงสร้างขององค์กร ซึ่งกำหนดให้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวก และตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ ของ ลี คิม (Kyong-Lee Kim, 2005) วิธีการวิจัย ใช้ วิธีการแบบผสมวิเคราะห์เนื้อหาในวิชา Self-directed โดย e-learning เพื่อที่จะสร้างความเข้าใจ ในเนื้อหาของบทเรียนมีการสัมภาษณ์แบบเชิงคุณภาพกับกลุ่มประชากรจำนวน 12 คน เพื่อที่จะ แยกองค์ประกอบหลักในการสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน การวิเคราะห์บทสัมภาษณ์จะนำไปสู่ โครงสร้างจำนวน 60 รายการ มีการสำรวจการเรียนรู้ของผู้ใหญ่บน WEB ที่ได้เรียนกับบทเรียน Self-directed e-learning ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป มีจำนวน 60 เปอร์เซนต์ของผู้เรียนที่มีส่วนร่วม และจำนวน 40 เปอร์เซนต์จากผู้เรียนชั้นอุดมศึกษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบจาก 33 รายการ นำไปสู่องค์ประกอบหลัก 3 ชนิด คือ e-learning ไม่ใช่บทเรียนสำหรับฉัน e-learning เหมาะสมสำหรับฉันและฉันไม่ต้องการ e-learning ทั้งหมด อปีโอลา โอ โอลาดอก (Abiola O. Oladoke, 2006) วิธีการวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพและงานวิจัยเชิงปริมาณ การทดสอบงานวิจัยเชิงปริมาณโดยให้ผู้เรียนเรียนกับแบบทดสอบ Distance Learning Readiness Assessment (DLRA), Self-Directed Learning Readiness Scale (SDLRS), และแบบ Index of Learning Styles (ILS). การทดสอบงานวิจัยเชิงคุณภาพ 2 ชนิด คือใช้แบบบันทึกเรื่องราว (Journal และแบบสอบถาม (Interview) เบททีนา แฮมมิลตัน (Bettina Anne Hamiton, 2006) มีวิธีการวิจัย คือ การพัฒนาการวัด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1. ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับการเรียนแบบพี่เลี้ยงใช้รูปแบบของ Kram's (1985) Mentoring Model เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เผชิญหน้าแบบ Strong tie. พี่เลี้ยงหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคนถูกใช้เพื่อพัฒนาและขยายผลแนวความคิดเพื่อปรับสภาพการทำงานในสถานการณ์ต่างๆ มีการตรวจสอบประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้แบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ที่ต้องให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนแบบออนไลน์ โดยใช้ปฏิบัติการแบบโต้ตอบซึ่งกันและกันทางอินเทอร์เน็ต เป็นการพัฒนาการสร้างความสัมพันธ์ในการเรียนรู้แบบออนไลน์บนพื้นฐานทฤษฎีการประเมินผลรูปแบบต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความช่วยเหลือในการเรียนรู้แบบพี่เลี้ยง 2. ทฤษฎีพื้นฐานของ Glasser & Strauss (1967) Struass & Cobin, (1990) ใช้เป็นรูปแบบการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา MBA. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3. การเรียนแบบพี่เลี้ยงตามโครงสร้างเนื้อหาที่เหมาะสมในการตรวจสอบ ใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา MBA. และนักศึกษาชั้นปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ เพื่อประเมินผลการเรียนแบบพี่เลี้ยง แกมเบิล จูเนียร์ ลูส (Gamble, Jr, Louis, 2006) วิธีการวิจัย ใช้แบบสำรวจครูผู้สอนจำนวน 57 คน จาก 3 สถาบัน เพื่อสอบถามถึงพฤติกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์จำนวน 9 เว็บไซต์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อประเมินแบบสำรวจที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และแบบคอนสตรัคติวิสต์แบบครูเป็นศูนย์กลางและนำแบบสำรวจทั้งสองครั้งไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนแบบปกติ เฮเลน บัวร์กี แวร์ (Helen bourgeois Ware, 2006) วิธีการวิจัยเป็นการเปรียบเทียบการรับรู้ของผู้เรียนระหว่างการเรียนแบบออนไลน์กับการเรียนแบบปกติการตรวจสอบเชิงคุณภาพของผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบออนไลน์รวมถึงทัศนคติที่มีต่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนมีส่วนร่วม กวาง ยี หม่า (Kwuang Yi Ma, 2006) วิธีการวิจัย เป็นการวิจัย ใช้แบบสอบถามกับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและการสัมภาษณ์บุคลากรจาก 7 คณะ ใช้สถิติแบบพรรณนา เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของการเรียนรู้ และลูเทอร์บาช โบนนี่ แมรี (Luterbach, Bonnie Marie, 2006) วิธีการวิจัย เป็นการวิจัย ใช้แบบสัมภาษณ์นักการศึกษาจำนวน 21 คนในปี 2000 และ 2001 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ข้อมูลแยกเป็นกลุ่ม ตามวัน เวลาที่แตกต่างกัน แยกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มงานนักศึกษา กลุ่มบริการการศึกษา กลุ่มรับผิดชอบวิชาการ และกลุ่มที่รับผิดชอบด้านบริการ การสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวโน้มการของการเรียนแบบทางไกลและการเรียนแบบปกติในห้องเรียนให้ปรับเป็นแบบ e-learning การศึกษารายกรณีเรื่องการเปลี่ยนแปลงการศึกษา

ทางไกลสิ่งอำนวยความสะดวก ความสัมพันธ์ ปัญหา อุปสรรคต่างๆ ในคณะหน่วยงานการบริการต่างๆ การเตรียมการพัฒนางานทางวิชาการ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยการออกแบบและการนำไปใช้งาน การทดลองใช้ต้นแบบทดสอบเพื่อทดลองสนับสนุนงานวิชาการและนักศึกษาในด้านการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเพื่อทดสอบความรู้ความชำนาญกับการเรียนแบบ e-learning ที่มีประสิทธิภาพ อูเดร เจ. สไตเออร์ (Audrey J. Styer, 2007) วิธีการวิจัย โดยการสังเคราะห์งานวิจัยการเรียนรู้แบบออนไลน์ระหว่างปี 1995-2005 เพื่อแยกรายวิชา รายชื่อเรื่องแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ตามมุมมองของผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์ระบบความสัมพันธ์ทางการศึกษานิโคลัส แพททีเทีย (Nicolas Patetia, 2007) วิธีการวิจัย ใช้รูปแบบของสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์กับนักศึกษาเพื่อเน้นย้ำถึงการใช้คุณสมบัติทางทฤษฎีของการเรียนการสอน และวิธีการเปรียบเทียบการเรียนแบบออนไลน์กับการเรียนแบบเดิม เทียน เฉิน ลี (Tien-Chen Lee, 2007) วิธีการวิจัย แบ่งนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีสุดท้ายออกเป็น 2 กลุ่ม ให้เรียนภาษาอังกฤษสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยการเรียนรู้แบบ Web Based Instruction แบบ Blended approach

ผลการวิจัยของผู้วิจัยงานวิจัยต่างประเทศระดับดุษฎีบัณฑิต พบว่าแต่ละท่านมีผลที่แตกต่างกันดังนี้ คือ นฤมล รักษาสุข (Narumol Ruksasuk, 2000) พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ 4 แบบ ไม่มีผลแตกต่างกันในด้านการรับรู้และการเรียนรู้แบบ Converger, Diverger มีความแตกต่างกันในด้านผลการเรียนส่วนใหญ่ (Main Effect) การเรียนรู้แบบ Web - Based Instruction และการมีปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ ไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนที่ความแตกต่างในด้านผลการเรียนส่วนใหญ่ (Main Effect) คือ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ผลสรุปได้พบว่า การใช้งานและการออกแบบบทเรียน Web -Based Instruction สำหรับห้องสมุดและวิชาข้อมูลข่าวสารในการเรียนทางไกล กล่าวคือ 1. WBI.สามารถเรียนรู้แบบทางไกลได้ 2.ผู้ออกแบบการเรียนการสอนไม่จำเป็นต้องชี้แนะในการเรียนมากนัก กรณีที่มีผู้เรียนมีระดับความรู้แตกต่างกัน เนื่องจากผลการทดสอบ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบนั้นไม่มีผลแตกต่างกัน 3.การออกแบบบทเรียน WBI. ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมในด้านการมีปฏิสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากผู้เรียนบางคนไม่คุ้นเคยกับรูปแบบของ WBI. ตวงรัตน์ จีรังสุวรรณ ศรีวงศ์คัล (Tuangrat Jeerungsuan Sriwongkol, 2002) พบว่า 13 เปอร์เซนต์ของหลักสูตรที่สมบูรณ์แบบที่กระทำโดย 6 ตัวแปรทำนาย (การใช้สื่อ การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัด ภาระงานที่มอบหมาย และปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ) อีก 2 ปัจจัย คือ ปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัดและรูปแบบเนื้อหาบทเรียน มีผลการทำนายทางสถิติถูกต้องและมีค่าเท่ากับ 9 เปอร์เซนต์ของหลักสูตรที่สมบูรณ์แบบ การใช้สื่อ การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัด ภาระงานที่มอบหมายและปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม แต่ไม่มีผลการทำนายรูปแบบทางสถิติที่ถูกต้อง ผู้ทำนายปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัด ได้รับการจัดรูปแบบเป็นข้อมูล

เชิงคุณภาพ รูปแบบเนื้อหาบทเรียนไม่ได้จัดว่าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ นักการศึกษาสามารถนำรูปแบบนี้ไปใช้ได้ มีคำแนะนำสำหรับการจัดรูปแบบนโยบาย เช่น การควบคุมการใช้สื่อ การออกแบบสื่อออนไลน์ ปัญหาทางเทคนิคและข้อจำกัด ปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ รูปแบบเนื้อหาบทเรียน เพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไปในอนาคต วิจิต โอเจริญ (Veekit O'Charoen, 2002) พบว่าการเรียนแบบ Computer tutorial มีความแตกต่างกับการเรียนแบบบรรยายปกติ ประชากรกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ประการกลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาในการเรียนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม เครื่องมือการเรียนรู้แบบ Computer tutorial ที่มีปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อิกซุย โมนิกา ซาง (Aixiu Monica Zhang, 2003) พบว่าโครงสร้างสมการใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการวัดทั้ง 4 และความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนกับ Web – based สามารถยอมรับได้ องค์ประกอบที่แข็งแกร่งที่สุดจะมีผลต่อความคิดเห็นของนักศึกษา การเรียนแบบ Transactional distance ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีค่าสูงสุดตามด้วยระหว่างนักเรียนกับครูและตามด้วยนักเรียนกับเนื้อหา และพบว่าการใช้งานสำหรับการพัฒนาทฤษฎีบทเรียนที่มีการปรับปรุงแก้ไขแล้วสามารถนำไปสนับสนุนการเรียนรู้แบบ Constructivist ได้ และการเรียนรู้ทางสังคมจะส่งผลให้มีการเสริมแรงอย่างมากในการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่มีสภาพการเรียนรู้แบบชุมชนที่ดี รูปแบบจุดประสงค์ที่ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนั้นสามารถยอมรับได้ องค์ประกอบที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนมากที่สุด คือ การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน รองลงมาได้การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับเนื้อหาวิชา ตามลำดับ คอรัเบล โจเซฟ อาร์. (Corbeil Joseph R, 2003) พบว่าตัวแปรตามเกณฑ์สามารถอธิบายถึงตัวแปรทำนายว่ามีความสัมพันธ์เข้มข้นระดับกลางและตัวแปรเกณฑ์สามารถอธิบายถึงตัวแปรทำนายแบบหลากหลายมีความสัมพันธ์ระดับกลางและสมรรถนะทางวิชาการ แจ็ค เฟย์ หยาง (Jack Fei Yang, 2003) พบว่านักศึกษาทั้งคณะมีระดับการเรียนรู้ในวัตถุประสงค์เหมือนกันโดยไม่คำนึงถึงวิธีการเรียนรู้ มีความถนัดในการปฏิสัมพันธ์มากที่สุด มีความพึงพอใจในประสิทธิภาพการเรียนรู้และมีการโต้ตอบในบทเรียนน้อยที่สุด ประสิทธิภาพการรับรู้ และความพึงพอใจในการเรียนออนไลน์มีมากที่สุด ประสิทธิภาพการเรียนรู้ในแบบโต้ตอบเพิ่มมากขึ้น สามารถทำนายผลของวัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ได้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สูงขึ้น สามารถทำนายการเรียนรู้ในด้านการประเมินผลที่ระดับการเรียนรู้สูงขึ้นตามวัตถุประสงค์ การเรียนแบบทางไกลจำเป็น ต้องคำนึงถึงการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน เพื่อเพื่อเข้าใจที่ดีต่อกันให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเรียนทุกรูปแบบของการศึกษาทางไกลจะต้องให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้มากที่สุด โรสแมรี มานาเจอร์ เบียร์ลี (Rosemarie Manager Beerly, 2003) พบว่า ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม มีคุณค่าของการเรียนรู้สูง เป็นความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคุณค่าและพฤติกรรมของผู้เรียน เพศ ชาติพันธุ์ วิชาและระดับความรู้วิชาภาษาอังกฤษ ไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนที่เรียนอ่อน มีคะแนนภาษาอังกฤษต่ำ และผู้เรียนที่มีอายุมากกว่า 28 ปี อาจจะเรียนไม่สำเร็จ หรืออาจจะยกเลิกการเรียนไปเลย โทมัส เจ. เอสช์ (Thomas J. Esch, 2003) พบว่า การวิจัยแบบเชิงปริมาณพบว่ากลุ่ม B ใช้การเรียน

แบบ Online Intranet Based ให้ผลดีกว่า กลุ่ม A ที่เรียนโดยครูสอนปกติ และวิธีการเรียนแบบ e-learning และความจำเป็นที่ต้องใช้การเรียนรู้ หรือการฝึกอบรมรูปแบบใหม่ให้กับผู้ใช้งานที่เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ๆ ที่ได้รับการตรวจสอบและนำเสนอต่อผู้เรียน นาธานีล รอย คอลโลเวย์ (Nathaniel Roy Calloway, 2004) พบว่าการเรียนรู้ที่แตกต่างกันบน Internet มีการพัฒนาความรู้ความชำนาญกับผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อเทียบกับการเรียนบน Web-Based การสืบค้นพบว่าการเรียนบน Web-Based เพศและอายุมีผลต่อความเข้าใจในการเรียนได้ดีกว่า และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนชั้นอุดมศึกษามีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและมีความชำนาญเพิ่มมากขึ้น เกรร์รี ลี บีดอร์ (Gerry Lee Bedor, 2005) พบว่าองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2 องค์ประกอบ คือ ผู้เรียนมีความพึงพอใจในเนื้อหาบทเรียนและครูผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน และผู้เรียนมีความพึงพอใจในประสบการณ์ก่อนการเรียนออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติการถดถอยแบบ Stepwise regression เพื่อแยกองค์ประกอบสถิติที่เป็นข้อมูลเนื้อหาวิชาและครูผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนกับรูปแบบการเรียนชนิดต่างๆ มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติแบบการถดถอยแบบเป็นเหตุเป็นผล (Logical Regression) เพื่อตัวแปรต่างๆ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ, เจเน็ต เอลิซาเบธ ซอลมอลส์ (Janet Elizabeth Salmons, 2005) พบว่ากระบวนการกลั่นกรองและการออกแบบงานวิจัยกับการเรียนรู้ร่วมกันแบบ e-Learning มีผลทำให้เกิดรูปแบบในทางปฏิบัติเพื่อจะใช้เป็นแนวทางการเรียนการสอนการเรียนรู้ร่วมกัน การศึกษาอาจจะเชื่อมโยงไปถึงการสร้างความรู้ใหม่แบบการเรียนรู้ร่วมกันในทางปฏิบัติ และการเรียนการสอนแบบออนไลน์ขั้นสูงในสาขานี้ ยอง ลี คิม (Kyong-Lee Kim, 2005) พบว่าการวิเคราะห์ผลทางคุณภาพและปริมาณพบว่าผู้เรียนที่เริ่มเรียนแบบนำตนเอง Self-directed แบบ e-learning เพื่อพัฒนาตนเองและเป็นอาชีพเขาเหล่านั้นจะเลือกเรียนแบบออนไลน์ ที่มีความสะดวกสบายและมีความยืดหยุ่น ทั้งคุณภาพและปริมาณให้ผลการว่าความแรงใจที่ดีต่อการเรียนแบบ e-learning จะทำให้ผู้เรียนอื่นๆ ที่เรียนไม่สำเร็จและเวลาเรียนไม่พอ การวิเคราะห์สถิติพบว่า 1. e-learning เหมาะสำหรับผู้เรียน 2. ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการเรียน e-learning 3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนหรือสิ่งอำนวยความสะดวกส่วนบุคคล 4. อายุของผู้เรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน 5. การปรับตัวต่อการเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันมีมากกว่าการเรียนชั้นอุดมศึกษา การเรียนแบบ Self-directed e-learning จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความเชื่อถือสำหรับผู้เรียนได้ อภิโอลา โอ โอลาดอก (Abiola O. Oladoke, 2006) พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนแบบนำตนเอง (Self-Directed Learning) มีเข้าใจองค์ประกอบของบทเรียนแบบนำตนเองแบบออนไลน์ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความสำเร็จในการเรียนแบบออนไลน์ รวมถึงรูปแบบการเรียนรู้ แรงจูงใจ การควบคุมผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนแบบออนไลน์ การถ่ายโอนความรู้มีผลต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ดีได้ เบททีนา แฮมมิลตัน (Bettina Anne Hamiton, 2006) พบว่าอิทธิพลของอินเทอร์เน็ตมีผลต่อการใช้งานและการปรับตัว ความสัมพันธ์กันทางออนไลน์ การเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตมีความเชื่อถือใน

ข้อมูลข่าวสาร ที่การใช้เทคโนโลยีแต่ละชนิดนั้นแล้วผู้ใช้จะเลือกตามความเหมาะสมต่อตนเอง และระดับของสมรรถนะและการใช้งานของเทคโนโลยีมีผลต่อการรับรู้ของผู้เรียน แกมเบิล จูเนียร์ ลูส (Gamble, Jr, Louis, 2006) พบว่าครูผู้สอนมีความรู้ระดับต่ำในการถ่ายทอดความรู้ทาง ทฤษฎีในชั้นเรียนให้กับนักศึกษา และครูผู้สอนมีการใช้งานการเรียนออนไลน์ได้สะดวกมากขึ้น และการเรียนแบบออนไลน์นั้นให้ผลดีกว่าการเรียนแบบปกติ และครูผู้สอนสามารถเป็นผู้ให้ความ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในชั้นได้ดีพอใช้ เฮเลน บัวร์กี แวร์ (Helen bourgieis Ware, 2006) พบว่าการรับรู้ของผู้เรียนแบบ Learner-Centered e-Learning ไม่มีความ แตกต่างกับการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาเชิงคุณภาพและปริมาณพบว่า ครูผู้สอนที่ใช้ ยุทธวิธีและการฝึกปฏิบัติที่มากกว่าปกติให้คำแนะนำในการฝึกเรียนแบบ Learner-Centered ว่าเป็นแบบฝึกที่ดี และผลการเรียนแบบ Learner-Centered มีการพัฒนาการเรียนการสอนภาค ปฏิบัติแบบส่วนบุคคล กวาง ยี่ หม่า (Kwuang Yi Ma, 2006) พบว่าการศึกษาเชิงคุณภาพและ ปริมาณพบว่าความยืดหยุ่นเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการเรียนแบบ Web Based Instruction และ จำนวนผู้เรียนมีส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้คุณภาพการเรียนดีขึ้น สำหรับสมาชิกทั้ง 7 คนที่เห็น ว่าสำคัญที่สุดคือ สิ่งอำนวยความสะดวกของมหาวิทยาลัย กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ เทคโนโลยีรวมทั้งอุปกรณ์สนับสนุนจะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการศึกษา และลูเทอร์บาช โบนนี่ แมรี (Luterbach, Bonnie Marie, 2006) พบว่าการศึกษาทางไกลมีการเปลี่ยนแปลงคือ 1.มีการแบ่งแยกตามความจำเป็นและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้เป็นการเรียนแบบ e-learning 2.พัฒนาการแก้ไขให้ได้ตามความต้องการจำเป็นของนักศึกษาที่จะปรับการเรียนทางไกลและการ เรียนปกติให้เป็นแบบ e-learning 3.จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์สนับสนุนการเรียน แบบใหม่ 4.จัดการกับอุปสรรคต่าง ๆ ให้เข้ากับธรรมเนียมของมหาวิทยาลัยเพื่อสนับสนุนระบบ การเรียนแบบ e-learning อูเดร เจ. สไตเออร์ (Audrey J. Styer, 2007) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงในด้านประสิทธิภาพการศึกษามากขึ้น ในขณะที่ความสามารถของครูผู้สอนมีความสำเร็จใน การอำนวยความสะดวก และถ้านักการศึกษาไม่สนใจด้านการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เขาก็ จะไม่สามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้งานได้ มีการอภิปรายถึงการใช้แรงจูงใจของการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ แบบออนไลน์ สรุปผลได้ว่าไม่มีทฤษฎีบทไหนที่ใช้งานได้ดีที่สุด หรือสามารถตรวจสอบได้ดีที่สุด นิโคลัส แพททีเยีย (Nicolas Patetia, 2007) พบว่าการเรียนการสอนออนไลน์เป็นการเพิ่มพูน ความรู้ของนักศึกษา และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้และความเข้าใจ พร้อมกับความจำเป็นใน การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนกับบทเรียน ออนไลน์ และโปรแกรมการฝึกเรียนเป็นการเพิ่มพูน ความรู้ได้เห็นได้ชัด โดยคำนึงถึงความต้องการจำเป็นของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน เทียน เฉิน ลี (Tien-Chen Lee, 2007) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่มีความแตกต่างด้าน นัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองมีผลการเรียนด้านการฟังสูงขึ้น และมีนักเรียนจำนวน 17 คน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ 70 คะแนน (31.6%) มากกว่าคะแนนสอบของนักเรียนเมื่อปี 2005 (16.8 %) นักเรียนและครูผู้สอนมีทัศนคติที่ดีกับการเรียนแบบผสมผสาน (Blend approach)

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

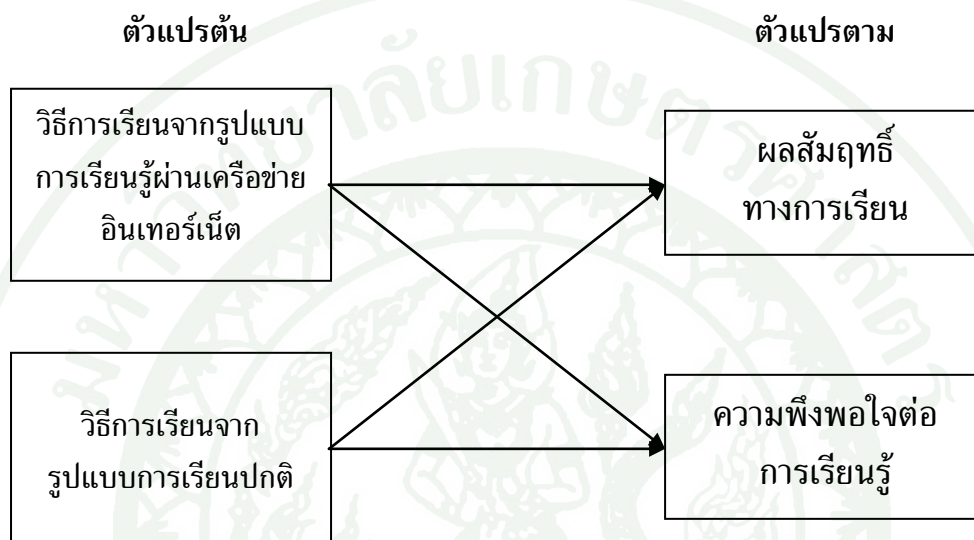
จะเห็นได้ว่า งานวิจัยระดับดุษฎีบัณฑิตของต่างประเทศ เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ e-Learning ที่กล่าวมานั้น ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันออกไป เช่น เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบ e-learning เพื่อศึกษาถึงความเข้มข้นและความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี Online ศึกษาการรับรู้ของการเรียนแบบทางไกล และเพื่อตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ความจำเป็นในการเรียนรู้และการรับรู้ของนักศึกษา เพื่อพัฒนาการตรวจสอบการวัดในกระบวนการเรียน เพื่อศึกษาถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ร่วมกันแบบ e-Learning เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนที่เรียนแบบนำตนเอง และตรวจสอบองค์ประกอบในการสนับสนุนและอุปสรรคในความสำเร็จของนักศึกษา และอัตราการสำเร็จในการเรียนรู้โปรแกรมแบบออนไลน์ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นความรู้ ความเข้าใจที่ดีของการสร้างแรงจูงใจกับการเรียนรู้ และเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง การอ่าน สำหรับนักเรียนนายเรืออากาศ ที่ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ระดับชั้นอุดมศึกษา จนถึงระดับชั้นบัณฑิตศึกษา วิธีการวิจัยส่วนใหญ่เป็นการออกแบบบทเรียน สร้างรูปแบบการเรียนการสอน (Learning and Teaching Model) และการศึกษารายกรณีเรื่องการเปลี่ยนแปลงการศึกษาทางไกล สิ่งอำนวยความสะดวก ความสัมพันธ์ ปัญหา อุปสรรคในการบริการต่างๆ การพัฒนางานทางวิชาการ มีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยการออกแบบและการนำไปใช้งาน การทดลองใช้ต้นแบบทดสอบเพื่อทดลองสนับสนุนงานวิชาการและนักศึกษาในด้านการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเพื่อทดสอบความรู้ความชำนาญกับการเรียนแบบ e-learning ที่มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยภายนอกของต่างประเทศเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า อินเทอร์เน็ตได้มีบทบาทต่อวงการศึกษามาก มีการนำเอาประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมาใช้ในการจัดการเรียนทำให้เกิดประโยชน์และการศึกษามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนก้าวหน้าเทคโนโลยี และต่อผู้เรียน การประหยัดเวลาไม่ต้องเดินทางไปเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้รับความสะดวก รวดเร็วในการสืบค้นข้อมูลข่าวสารต่างๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับอุดมศึกษาขึ้นไป สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของบุคลากรในหน่วยงานทางทหารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น พบว่า มีเพียงหนึ่งท่าน คือ เทียน เฉิน ลี (Tien-Chen Lee, 2007) คือเรื่อง Web Based เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง การอ่าน สำหรับนักเรียนนายเรืออากาศ กองทัพอากาศใต้หวัน

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ เพื่อพัฒนาการสร้างความรู้ตามแนว Constructionism ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ขึ้นเองมี

วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้นบนเครือข่ายและการเรียนแบบการเรียนรู้ปกติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยาน ที่มีต่อการเรียนรู้วิชา ระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H สามารถแสดงเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้

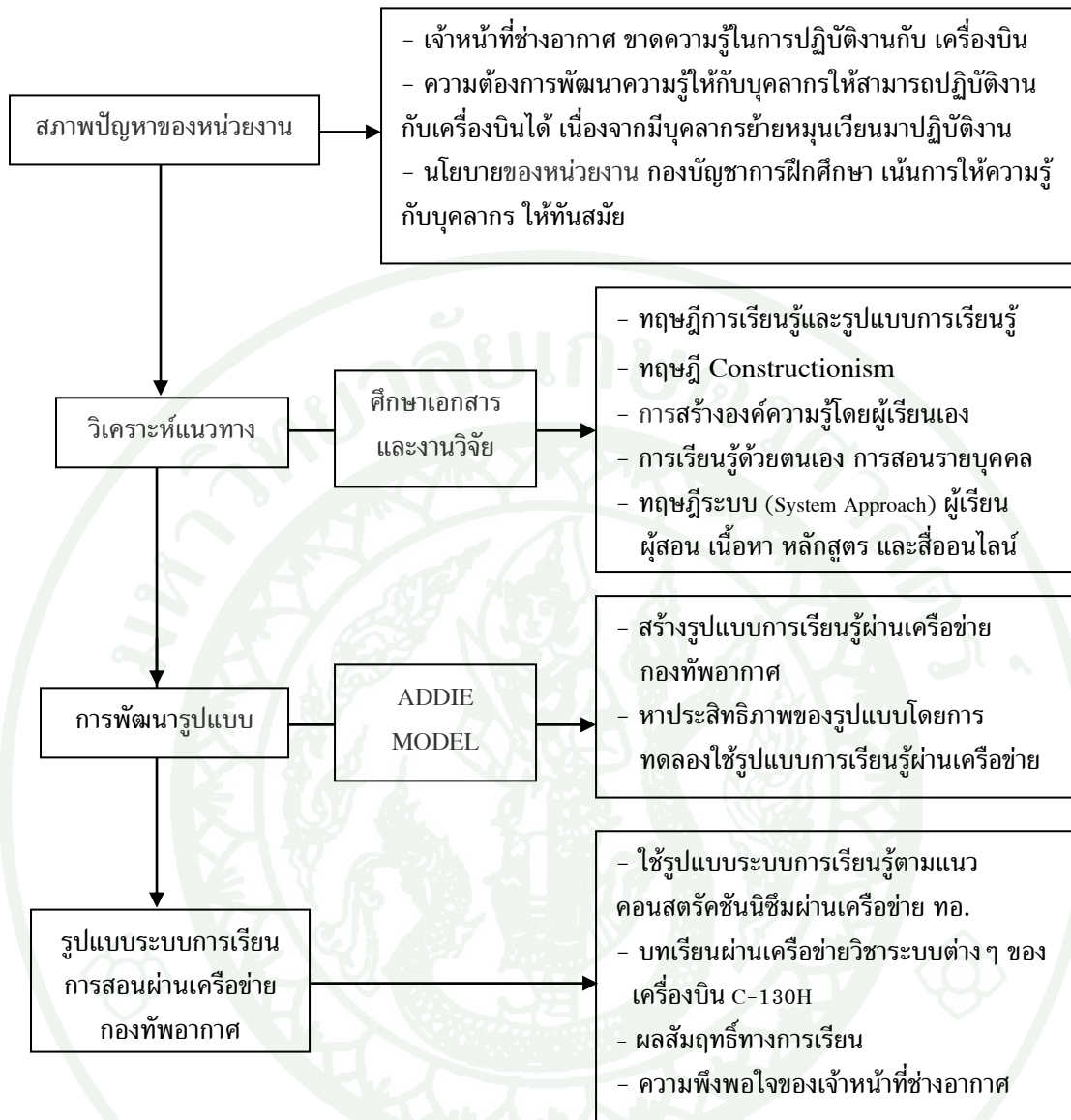
กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 10 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศที่สร้างขึ้นตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานที่เรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ
3. เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมอยู่ในระดับมาก



ภาพที่ 11 แสดงขั้นตอนการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน โดยใช้หลักการของ ADDIE Model ดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์สังเคราะห์เพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ (Construction) เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับ การสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง และวิธีการ ออกแบบระบบการสอน (Instruction System Design) จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม และผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ

การวิจัยระยะที่ 2 ขั้นการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่ได้สังเคราะห์แล้วในขั้นที่ 1 จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง จึงจะนำไปทดสอบและทดลองใช้กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ที่ฝูงบิน 601 กองบิน 6 เพื่อหาประสิทธิภาพโดยการประเมินด้วยเกณฑ์ 80/80

การวิจัยระยะที่ 3 ขั้นการใช้รูปแบบการเรียนรู้และประเมินผล (Implementation and Evaluation) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

การดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 3 ระยะ โดยใช้หลักการของ ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย ความหมายดังนี้

A = Analysis	หมายถึง การวิเคราะห์
D = Design	หมายถึง การออกแบบ
D = Development	หมายถึง การพัฒนา สร้างรูปแบบ
I = Implementation	หมายถึง การใช้งาน
E = Evaluation	หมายถึง การประเมินผล

ผู้วิจัยได้จำแนกรายละเอียดการดำเนินการในลักษณะของการกำหนดวัตถุประสงค์แต่ละขั้นตอน วิธีการหาคำตอบแต่ละขั้นตอนรวมทั้งแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาของแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Research Framework)

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ตามภาพที่ 12 ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดเป็นวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบการเรียนรู้

การวิจัยระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและการหาประสิทธิภาพ

การวิจัยระยะที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้และประเมินผล

การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบการเรียนรู้

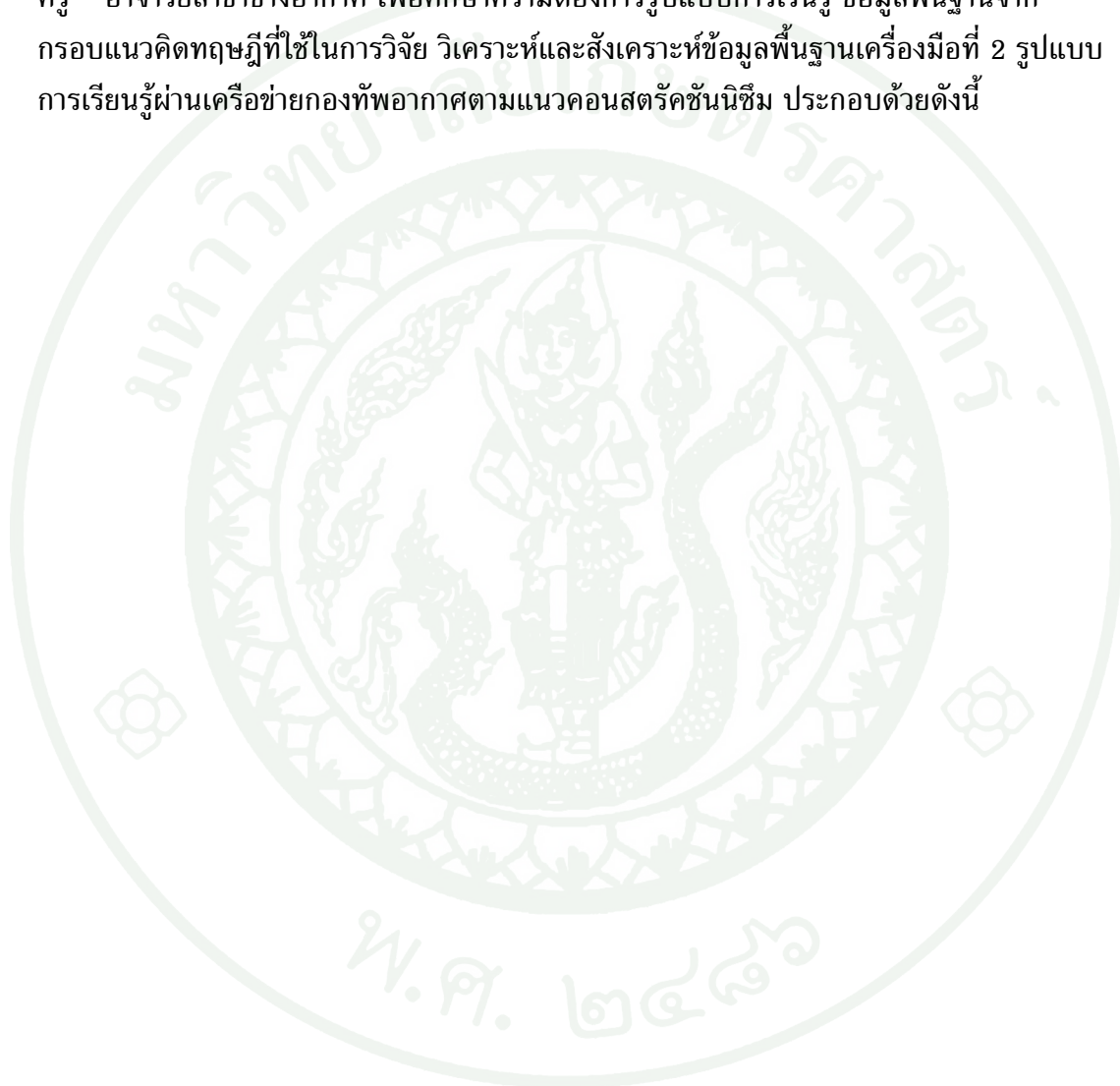
ประกอบด้วย การศึกษาเอกสารงานวิจัยเรื่องการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ศึกษาสถานการณ์สร้างบทเรียนผ่านเว็บแบบ Learning Management System: LMS และสัมภาษณ์นักออกแบบโปรแกรม วิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยเรื่องการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมประชากร ได้แก่

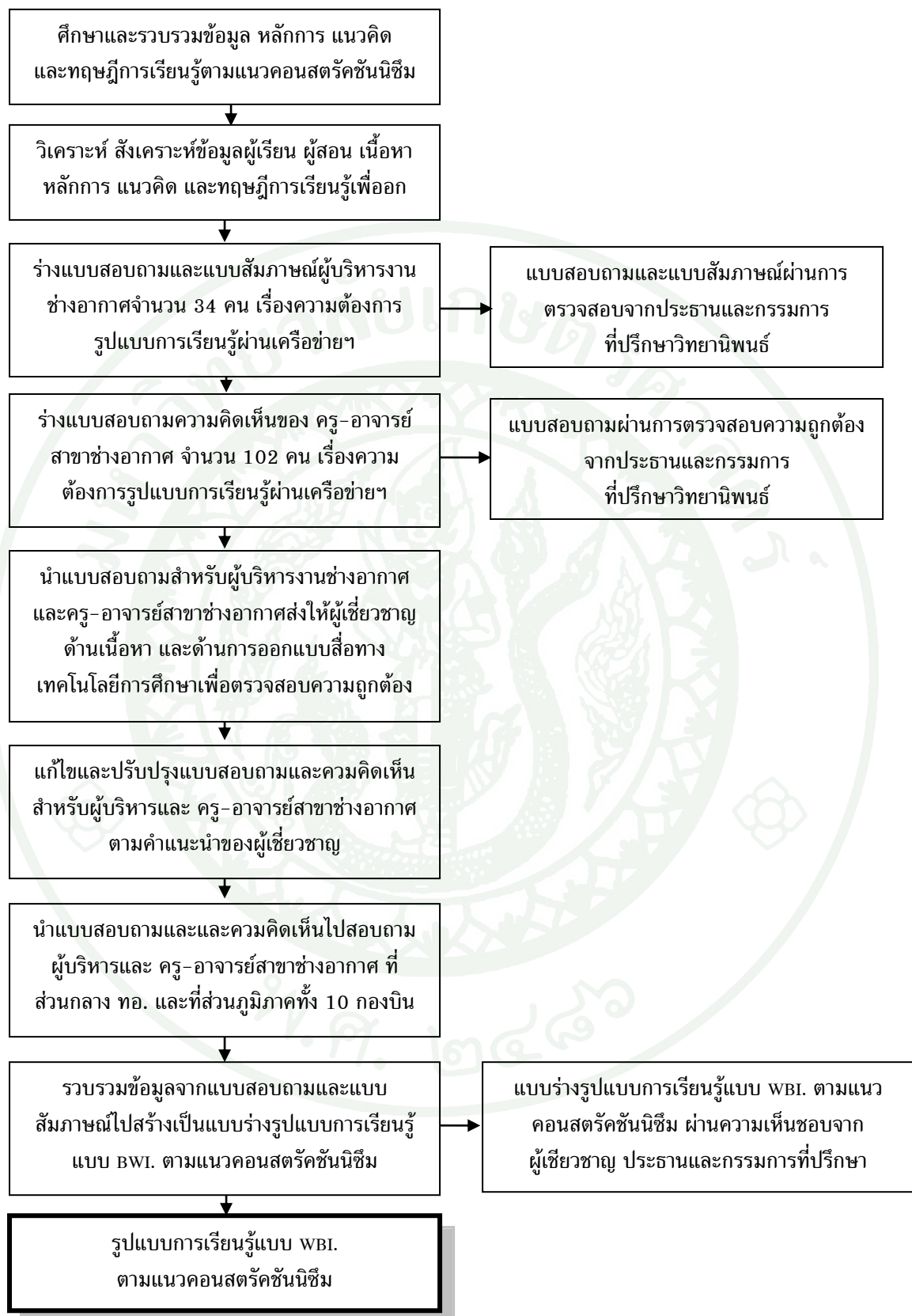
1. ประชากรที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นและความต้องการเทคโนโลยีทางการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้านช่างอากาศยาน และสภาพการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ได้แก่ นายทหารสัญญาบัตร เหล่าช่างอากาศจำนวนทั้งหมด 40 คน ตั้งแต่หัวหน้าฝ่าย จนถึงหัวหน้ากองเทคนิค ปฏิบัติหน้าที่ปี 2552 ที่ส่วนกลาง คัดเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) คัดเลือกเฉพาะผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ หรือทำหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบด้านการฝึกและศึกษาสาขาช่างอากาศของกองทัพอากาศที่ส่วนกลางให้เหลือ จำนวน 34 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

2. ประชากรที่ใช้ศึกษาองค์ประกอบการเรียนรู้และบทบาทของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ได้แก่ นายทหารชั้นประทวน และนายทหารสัญญาบัตร เหล่าช่างอากาศจำนวนทั้งหมด 157 คน ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ในปี 2552 ที่โรงเรียนจำอากาศ โรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ หน่วยงานด้านช่างอากาศในกองทัพอากาศ และที่กองบินต่าง ๆ อีก 10 กองบิน คัดเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) เฉพาะผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็น ครู อาจารย์ ทำหน้าที่เป็นผู้บรรยาย การเรียนการสอนวิชาช่างอากาศ ให้เหลือจำนวน 102 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถาม ความคิดเห็น และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศในหน่วยงานของกองทัพอากาศ

ขั้นตอนการวิจัยที่ 1 การหารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

การหาขั้นตอนกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้บริหารกิจการช่างอากาศ และ แบบสอบถามความคิดเห็นของครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศ เพื่อศึกษาความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ ข้อมูลพื้นฐานจากกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเครื่องมือที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึม ประกอบด้วยดังนี้





ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

เครื่องมือที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการเทคโนโลยีทางการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนด้านช่างอากาศยาน มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจข้อมูลและความคิดเห็นของผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศยาน กองทัพอากาศ ข้อมูลจากการสำรวจจะนำไปใช้เพื่อการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการเทคโนโลยีทางการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้านช่างอากาศยานและสภาพการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศเพื่อสอบถามผู้บริหารงานช่างอากาศยานหรือทำหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบด้านการฝึกและศึกษาสาขาช่างอากาศยาน เป็นแบบปลายเปิดและมีตัวอย่างหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหัวข้อคำถามดังนี้

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารงานช่างอากาศยาน

1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

2. แบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยาน เพื่อสอบถาม ครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน กองทัพอากาศ แบบสอบถามสำหรับครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประกอบด้วยหัวข้อคำถามดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปของครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน

2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

2.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

การสร้างเครื่องมือที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศยาน กองทัพอากาศ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบ ด้านการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม การเรียนการสอนผ่านเว็บ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง

2. นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หามาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารงาน และครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศ

3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ ข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ได้รับคำแนะนำ

4. นำแบบสอบถามที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปขอความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มี ประสบการณ์เกี่ยวข้องกับ ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบสื่อการเรียนทางเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จำนวนด้านละ 4 และ 5 คน รวมเป็น 9 คน(รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดง ในภาคผนวก ก) และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกคน จากนั้นจึงนำ แบบสอบถามไปใช้สอบถามกับผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ จำนวน 34 คน และครู-อาจารย์สาขา ช่างอากาศ กองทัพอากาศ จำนวน 102 คนที่อยู่ทั้งในส่วนกลางและที่ตั้งของกองบินที่ส่วนภูมิภาค รวม 10 กองบิน และสรุปผลการสอบถามในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งความคิดเห็นเพิ่มเติมของ ผู้บริหารและครู-อาจารย์ เพื่อนำไปประกอบการสร้างรูปแบบเพื่อกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม และนำเสนอในรูปแบบร่างของการวิจัย ขั้นตอนที่ 1 เพื่อหารูปแบบที่สมบูรณ์ของการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึมต่อไป

เครื่องมือที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

นำผลจากการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการสอบถามความคิดเห็นครั้งที่ 1 มาสร้างเป็นเครื่องมือเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาแบบร่างรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยในเครื่องมือลำดับที่ 2 นี้มี 2 ขั้นตอน หลัก คือ

1. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
2. พัฒนาและตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ตามแนวคอน สตรัคชันนิซึม

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่จะนำไปสู่การออกแบบสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎี สำหรับการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เช่น สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเครือข่าย รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) รายวิชา เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานและแนวทางพัฒนารูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะต่างๆ รวมทั้งศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

2. ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ในและนอกประเทศ ได้แก่

2.1 อินเทอร์เน็ต

2.2 แหล่งทรัพยากร ข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจากหอสมุด ของสถาบันทางการศึกษาทั้งและการเข้ามีส่วนร่วมรับฟังการบรรยาย การนำเสนอผลงานทางวิชาการในประเทศและที่ต่างประเทศ มีดังต่อไปนี้

2.2.1 ในประเทศได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1) การบรรยายทางวิชาการ หัวข้อเรื่อง Ubiquitous Learning เมื่อ 18 พ.ค.52 ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

2.2.2 ต่างประเทศ ได้แก่ Hawaii State University, College of Education, Honolulu, Hawaii, USA., <http://www.hawaii.edu> เป็นระยะเวลา 7 วัน ตั้งแต่ 3-10 ม.ค.51 รายการที่เข้าร่วมรับฟังบรรยาย คือ

1) The Technology Activators Project, Web CT,

2) Online Master's in Educational Technology

3) Distance Education

2.2.3 เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานวิจัยนานาชาติ International Education Conference No.7 2008 Honolulu, Hawaii, USA. เป็นระยะเวลา 7 วัน ตั้งแต่ 3-10 ม.ค.51 รายการที่เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอ คือ

- 1) Educational Technology, Curriculum, Research and Development
- 2) Distance Education, Academic Advising and Counseling
- 3) Adult Education, Education Policy and Leadership, Language Education
- 4) Continuing Education, Human Resource Development
- 5) Educational Foundations, Kinesiology & Leisure Science

3. นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าในห้องสมุดและการศึกษาดูงานจากสถาบันต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นมาวิเคราะห์รวบรวม จัดลงในตารางและจัดเรียงลำดับก่อนหลัง

4. สังเคราะห์ข้อมูลจากลำดับขั้นตอนตามลำดับก่อนหลัง

5. นำผลสรุปที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศยาน กองทัพอากาศ จากมหาวิทยาลัยร่วมกับรูปแบบที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์

6. นำเสนอจากลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ให้คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทั้ง 3 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

7. ร่างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

8. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคำแนะนำของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

9. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมเพื่อพิจารณารูปแบบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อทางเทคโนโลยีการศึกษา 9 ท่าน ตรวจสอบพิจารณารูปแบบร่าง

10. วิเคราะห์ความเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของขั้นตอนองค์ประกอบในระบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และความคิดเห็นของผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศ และกิจกรรมผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

11. วิเคราะห์ความเห็นผู้บริหารงานและครู - อาจารย์สาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศ เกี่ยวกับความเหมาะสมของขั้นตอนและองค์ประกอบของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

12. นำแบบประเมินมาวิเคราะห์ค่า เพื่อหาข้อสรุปเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อไป

13. นำผลการวิเคราะห์มากำหนดเป็นรูปแบบ (Model) ที่สมบูรณ์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและรับรองเกี่ยวกับความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมในการสอบถามผู้วิจัยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นทั้งหมด 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

ระดับ 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การวิจัยระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและการหาประสิทธิภาพ

ประกอบด้วยรายการดังนี้

1. กลุ่มทดลองได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่ปฏิบัติงานที่ ฝูงบิน 601 และฝูงบิน 602 กองบิน 6 ที่มีคุณสมบัติเป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศเหมือนกับกลุ่มที่เป็นประชากรทุกประการ แตกต่างกันตรงที่เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพนั้น ปฏิบัติงานที่

ภาคพื้นดิน ส่วนเจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองจริงเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปฏิบัติงานในอากาศกับเครื่องบิน C-130H กลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพนั้นคัดเลือกมาจาก ฝูงบิน 601 และฝูงบิน 602 กองบิน 6 สถานที่ละ 21 คน รวมเป็น จำนวน 42 คน ซึ่งปฏิบัติในปีงบประมาณ 2552 โดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพโดยการให้ทดลองใช้กับรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ได้แก่

การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 3 คน คัดเลือกมาจาก ฝูงบิน 601 จำนวน 2 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 1 คน ทำการทดลองเพื่อทดสอบและประเมินคุณภาพในเบื้องต้น โดยการสังเกต สอบถามความคิดเห็น เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้ทดลองให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกจาก ฝูงบิน 601 จำนวน 4 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 5 คน ทำการทดลอง เพื่อทดสอบประเมินคุณภาพ และหาแนวทางการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงทดลองใช้ในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 30 คน คัดเลือกมาจาก ฝูงบิน 601 จำนวน 15 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 15 คน ทำการทดลองเพื่อหา ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80

2. ในการวิจัยระยะที่ 2 เป็นขั้นของการนำรูปแบบที่ได้จากการวิจัยขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและการทดลองใช้เพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ เครื่องมือในการวิจัยขั้นตอนที่ 2 ประกอบด้วยดังนี้

2.1. เว็บไซต์บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.2 แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.3 แบบประเมินตามสภาพจริง

2.4 แบบประเมินแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์

2.5 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ โดยผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองกับบทเรียน

เครื่องมือที่ 1 เว็บไซต์บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม วิชา ระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ประกอบด้วย 7 บทเรียน คือ เครื่องบินทั่วไป (Airplane General) ระบบไฟฟ้า (Electrical System) ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System) ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System) ระบบนิวเมติก (Pneumatics System) ระบบเครื่องยนต์ (Power Plant System) และระบบใบพัด (Propeller System)

1. ออกแบบเนื้อหา ตามกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เนื้อหาวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 7 บทเรียน
2. สร้างแผนผังงาน และ Story Board บทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
3. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
4. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินค่าความสอดคล้องของเนื้อหาสำหรับสร้างรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เนื้อหาวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 7 บทเรียน
5. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา ช่างอากาศยานและด้านการออกแบบสื่อทางเทคโนโลยีการศึกษา กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
6. นำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้และกิจกรรมของผู้เรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 3 ครั้ง กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน

ครั้งที่ 1 ทดลองกับผู้เรียน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพเบื้องต้นโดยการสังเกตการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

ครั้งที่ 2 ทดลองกับผู้เรียน 9 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพรูปแบบและตรวจสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์ โดยทดลองให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1) และเมื่อเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานศึกษาจบบทเรียนแล้วให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ (E_2)

ครั้งที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ 2 แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กองทัพอากาศสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินเว็บไซต์
2. การสร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
3. หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
4. กำหนดโครงสร้างการประเมินเว็บไซต์ รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
5. สร้างแบบประเมินเว็บไซต์ที่เป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
6. ตรวจสอบโดยกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบและผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบประเมินค่าความสอดคล้อง
7. ประเมินเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน

เครื่องมือที่ 3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 7 บทเรียน ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบเครื่องบินทั่วไป (Airplane General)
- 2) ระบบไฟฟ้า (Electrical System)
- 3) ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System)

- 4) ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System)
- 5) ระบบนิวเมติก (Pneumatics System)
- 6) ระบบเครื่องยนต์ (Power Plant System)
- 7) ระบบใบพัด (Propeller System)

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครอบคลุมเนื้อหา วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือกที่มีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียวจำนวน 50 ข้อ
4. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปปรึกษกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ประเมินค่าความสอดคล้อง แบบทดสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
5. ทดลองเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหามาแล้ว ไปทดลองใช้กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 30 คน ที่มีคุณสมบัติเป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศเหมือนกับกลุ่มเป้าหมายทุกประการ ให้มาทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H มาแล้วโดยตรวจให้คะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนนข้อที่ทำได้ผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน จากนั้นใช้เทคนิค 25% กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ และวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกตามรายละเอียดในภาคผนวกตารางหน้า 265
6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าประสิทธิภาพอัลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) ได้ค่า 0.87 (ตามรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวกตารางหน้า 267) โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวดำเนินการสอบเพียงครั้งเดียว
7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ที่มีค่าตามเกณฑ์ คือค่าดัชนีความยากง่าย มีค่าตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ตามรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวกตารางหน้า 265) จำนวน 50 ข้อ ไปใช้กับบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ที่เป็นระบบการบริหารจัดการความรู้ (LMS: Learning Management System)

**เครื่องมือที่ 4 แบบประเมินตามสภาพจริงจากการเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม**

1. ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง
2. ศึกษาวัตถุประสงค์และเนื้อหาการประเมินตามสภาพจริงเพื่อตรวจสอบกิจกรรม
การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
3. ศึกษาตัวชี้วัดการประเมินตามสภาพจริง ตามแนวคิดของ ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
(2547)
4. สร้างแบบประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นกระบวนการสังเกต การบันทึกและรวบรวม
ข้อมูลจากงานและวิธีการที่ผู้เรียนทำ เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบ
ต่อผู้เรียน การประเมินผลจากสภาพจริงจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมิน
ทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดง
ออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้เป็นผู้
ค้นพบและผู้ผลิตความรู้ ฝึกปฏิบัติจริง รวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อสนองจุดประสงค์
ของหลักสูตรและความต้องการของสังคม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (ม.ป.ป. : หน้า 6
อ้างอิง สมนึก นนธิจันทร์, 2544 : 70)
5. นำแบบประเมินตามสภาพจริงที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แล้วนำมา
ปรับปรุงแก้ไข
6. นำแบบประเมินตามสภาพจริงมาตรวจสอบกับระบบ LMS อีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

**เครื่องมือที่ 5 แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Portfolio) กับ
การปฏิบัติ งานในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H**

1. ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินผลด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
และการสร้างแบบตรวจสอบรายการ (Scoring Rubric)
2. ศึกษาวัตถุประสงค์และเนื้อหาในรายวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H

3. กำหนดขอบข่ายเนื้อหากว้างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พยายามปฏิบัติสร้างชิ้นงานตามขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของวิชาระบบต่างๆ เครื่องบิน C-130H

4. สร้างแบบวัดทักษะการปฏิบัติงานในรายวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H

5. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งความเหมาะสมของคำสั่งที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

เครื่องมือที่ 6 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจ

2. กำหนดโครงสร้างการประเมินความพึงพอใจ

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

6.4) นำแบบประเมินความพึงพอใจปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6.5) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

การวิจัยระยะที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้และประเมินผล

ประกอบด้วยการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ในด้านความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร

1.1 ประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่ปฏิบัติงานในอากาศกับเครื่องบิน C-130H ที่ฝูงบิน 601 กองบิน 6 มีจำนวน 60 คน ในปีงบประมาณ 2552 ได้ใช้เป็นกลุ่ม

ประชากรเป้าหมายทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน คัดเลือกโดยการให้ทดสอบกับวิชาช่างอากาศทั่วไปทั้ง 60 คนแล้วจัดแบ่งกลุ่มโดยแยกเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการทดสอบเป็นตัวเลขคี่ให้เป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน และแยกเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการทดสอบเป็นตัวเลขคู่ให้เป็นกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับระดับความรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศทั้งสองกลุ่มให้มีระดับใกล้เคียงกัน

1.2 ประชากรที่มีอยู่ทั้งหมด 60 คนใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คนกำหนดให้เรียนกับบทเรียน วิชาการระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ และเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มควบคุม กำหนดให้เรียนกับบทเรียนวิชาการระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ในห้องเรียนปกติ

2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 เมื่อได้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.เว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่มีประสิทธิภาพโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินหาประสิทธิภาพ หลังจากนั้นเป็นขั้นทดลองภาคสนามเพื่อทดสอบสมมติฐานหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสำรวจความพึงพอใจ

2.2 ทดลองใช้รูปแบบอย่างสมบูรณ์เพื่อทดสอบสมมติฐานกับผู้เรียนโดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้

3. แบบแผนการทดลอง

การดำเนินการวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Two Group Pre-Post Design)

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลองสองกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สอบก่อน	การจัดกระทำ	สอบหลัง
Tc	X1	Oe
Te	X2	Oc

ความหมายของสัญลักษณ์

X1	แทน	การจัดกระทำ (Treatment) เป็นการเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ
X2	แทน	การจัดกระทำ (Treatment) เป็นการเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซิม
Tc	แทน	การทดสอบก่อนเรียนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre-test) จากรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ
Te	แทน	การทดสอบก่อนเรียนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) จากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซิม
Oe	แทน	การทดสอบหลังเรียนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre-test) จากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซิม
Oc	แทน	การทดสอบหลังเรียนทั้งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) และแบบทดสอบวัดความพึงพอใจกับการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซิม

- ของตนเอง
1. การทดสอบครั้งแรก(Pre-test)ทำให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ภายในกลุ่ม
 2. สามารถควบคุมตัวแปร ในด้านการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง

3.1 การดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หลังจากที่ผู้เรียนผ่านการปฐมนิเทศแล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน

3.1.2 ดำเนินการทดลอง

- 1) กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างทดลอง คือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศจำนวน 30 คนออกเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน เนื่องจากความพร้อมของผู้เรียนไม่

ตรงกัน ทำให้ผู้เรียนทั้ง 30 คน ไม่สามารถเข้ารับการทดลองพร้อมกันในเวลาเดียวกัน เพราะว่าบางคนต้องไปปฏิบัติงานเป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานไปกับเครื่องบิน C-130H ซึ่งมีภารกิจต้องบินลำเลียง ขนส่งทางอากาศให้กับกองทัพอากาศ เป็นประจำทุกวัน จึงต้องให้มีการทดลอง 2 ครั้ง ๆ ละ 15 คน โดยข้อตกลงเบื้องต้นกำหนดไว้ว่า ห้ามผู้ที่เข้าเรียนกับบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ กลุ่มที่ 1 นำผลการเรียนไปบอกเล่ากับเจ้าหน้าที่กลุ่มที่ 2 ที่เข้าเรียนภายหลัง แล้วจึงให้เรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น วิชาการบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H กำหนดให้เรียนในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนธันวาคม 2552

2) กลุ่มควบคุม ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างทดลอง คือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานจำนวน 30 คน กำหนดให้เรียนในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนธันวาคม 2552 ต่อจากการเรียนบนเครือข่ายฯของกลุ่มทดลอง วิชาการบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H เรียนในห้องเรียนปกติของฝูงบิน 601 กองบิน 6 กองทัพอากาศ

3.1.3 การทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากทีเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานเสร็จสิ้นการเรียนรู้และฝึกครบถ้วนแล้วผู้วิจัยให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานทุกคนในกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นจึงให้ทำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ได้แก่

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. แบบวัดความพึงพอใจ

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เมื่อผู้เรียนศึกษาจบบทเรียนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม และมีการวัดผลหลังเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบบวัดความ

พึงพอใจนี้ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

มากที่สุด	เท่ากับ	5
มาก	เท่ากับ	4
ปานกลาง	เท่ากับ	3
น้อย	เท่ากับ	2
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1

เมื่อได้ผลคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจแล้ว จะทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมคะแนนของข้อคำถามทุกข้อแล้วหารด้วยจำนวนข้อ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยพิจารณาแบ่งระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนี้ขึ้นตามเกณฑ์การประเมินค่า 5 ระดับได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ คือ 3.50 ขึ้นไป

ระยะเวลาในการทดลอง

ในเดือน ธันวาคม ปีการศึกษา 2552 ได้รับความอนุเคราะห์สถานที่และเจ้าหน้าที่ช่างอากาศใช้ในการทดลองจาก ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กองทัพอากาศ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ดังรายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกองทัพอากาศดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 โครงสร้างของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ

วิชาที่เรียน คือ ระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H (ระบบเครื่องบินทั่วไป ระบบไฟฟ้า ระบบเชื้อเพลิง ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวเมติก ระบบเครื่องยนต์และระบบใบพัด)		
ผู้รับผิดชอบวิชา น.ท.สุรินทร์ คอทอง น.ต.ศักดิ์ชัย ไสยเพชร		
รายชื่อหลักสูตร และรายวิชาที่เปิดเรียน ระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 7 บทเรียน		
กระดานสนทนา วิชาการของ C-130H		
รายการฝึกฝนการเรียนรู้วิชาการของ C-130H หลังบทเรียนตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม		
ลำดับ	กิจกรรมการเรียนรู้	การประเมินผล
1	ขั้นที่ 1 การเตรียมการเข้าสู่บทเรียน การปฐมนิเทศน์ ครูผู้สอนแนะนำผู้เรียน ทำความคุ้นเคยกับบทเรียน วิธีการเรียน กระบวนการเรียนรู้	การทดสอบก่อนเรียน
2	ขั้นที่ 2 การศึกษาหาความรู้	เรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน
3	ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล	รวบรวมข้อมูลส่ง ทาง Webboard
4	ขั้นที่ 4 การอภิปรายผล ถกปัญหา	รวบรวมข้อมูลส่ง ทาง Webboard
5	ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน	การทำงานฉุกเฉิน ของเครื่องบิน
6	ขั้นที่ 6 การแสดงผลงานการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	
7	ขั้นที่ 7 การประเมินผล	การทดสอบหลังเรียน การทดสอบความ พึงพอใจของผู้เรียน
8	ขั้นที่ 8 การนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย	

จากตารางที่ 2 แสดงถึงโครงสร้างของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ที่เรียนกับวิชาการระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 7 วิชา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ และประเมินผลเพื่อสร้างเครื่องมือในการวิจัยให้มี
ประสิทธิภาพ และการทดลองใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการทางสถิติอ้างอิง ดังต่อไปนี้

1. สถิติเพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างขององค์ประกอบ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างขั้นตอนและองค์ประกอบโดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5,4,3,2,1 เพื่อประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมและความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบโดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. การประเมินค่าความสอดคล้องของเนื้อหา สำหรับสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศโดยผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินตามสภาพจริง โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบบทเรียนผ่านเว็บของผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าขั้นตอนรูปแบบบทเรียนในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องปรับปรุงใหม่ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527)

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

IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน
(Index of Consistency)

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพ

3.1 การหาค่าความยากง่ายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ใช้สูตร $P=R/N$ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ตามสูตรดังนี้

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

P หมายถึง ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.2 การหาค่าจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่อง ระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H จัดกระทำโดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วตัดกลุ่มโดยใช้เทคนิค 25 % กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ จากนั้น นำไปแทนค่าในสูตรการหาค่าอำนาจจำแนก $R = (R_u - R_l) / N / 2$ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538) ตามรายละเอียดในภาคผนวก ตามสูตรดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$$

r หมายถึง ค่าจำแนกแบบทดสอบเป็นรายข้อ

R_u หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกนั้นในกลุ่มเก่ง

R_l หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกนั้นในกลุ่มเก่ง

N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการออกแบบและผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้สูตร (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) (ตามรายละเอียดในภาคผนวกตารางสถิติหน้า 269) ตามสูตรดังนี้

$$r_\alpha = \frac{N}{N-1} \left(\frac{1 - \sum pq}{S^2_1} \right)$$

r_α หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N หมายถึง จำนวนข้อ

p หมายถึง สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q หมายถึง สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_1^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

4. การหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม

โดยการหาประสิทธิภาพรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนว
คอนสตรัคชันนิซึมที่สร้างขึ้น โดยใช้ E_1 / E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528) ตามสูตรดังนี้

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

E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนทำ
แบบฝึกหัดในกลุ่มกิจกรรมการสอนถูกต้องร้อยละ 80
ของคำตอบทั้งหมด

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบฝึกหัดที่ทำได้

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกแบบแบบฝึกหัดรวมกัน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

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

E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนทำ
แบบทดสอบหลังเรียนถูกต้องร้อยละ 80ของคำตอบทั้งหมด

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

$E_1 = 80$ ตัวแรก หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่ผู้เรียนตอบ ถูกต้องจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ซึ่งนำมาคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

$E_2 = 80$ ตัวหลัง หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่ผู้เรียนตอบ ถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ซึ่งนำมาคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตาม แนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและกลุ่มควบคุมที่เรียนกับวิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H ในห้องเรียน ก่อนและหลังเรียน ซึ่งใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ค่าเฉลี่ยผลต่างของการทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียนของการเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ค่า t-test แบบ Independent ตามสูตรดังนี้

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

t	หมายถึง	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบนัยสำคัญ
$\bar{X}_1$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
$\bar{X}_2$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
S_1^2	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
S_2^2	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
n_1	หมายถึง	จำนวนผู้สอบของกลุ่มควบคุม
n_2	หมายถึง	จำนวนผู้สอบของกลุ่มทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยระยะที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ แบบการสร้างความรู้ (Construction) การวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ประกอบด้วย

1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ชื่อ SURINE Model

1.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเกี่ยวกับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2. ผลการวิจัยระยะที่ 2 ขั้นออกแบบและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยให้ได้คุณภาพและมีประสิทธิภาพ

2.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ

2.2 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศ

2.3 ผลการวิเคราะห์ความเห็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเว็บไซต์สำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพด้านกระบวนการการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

3. ผลการวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบ

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้เมื่อใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน

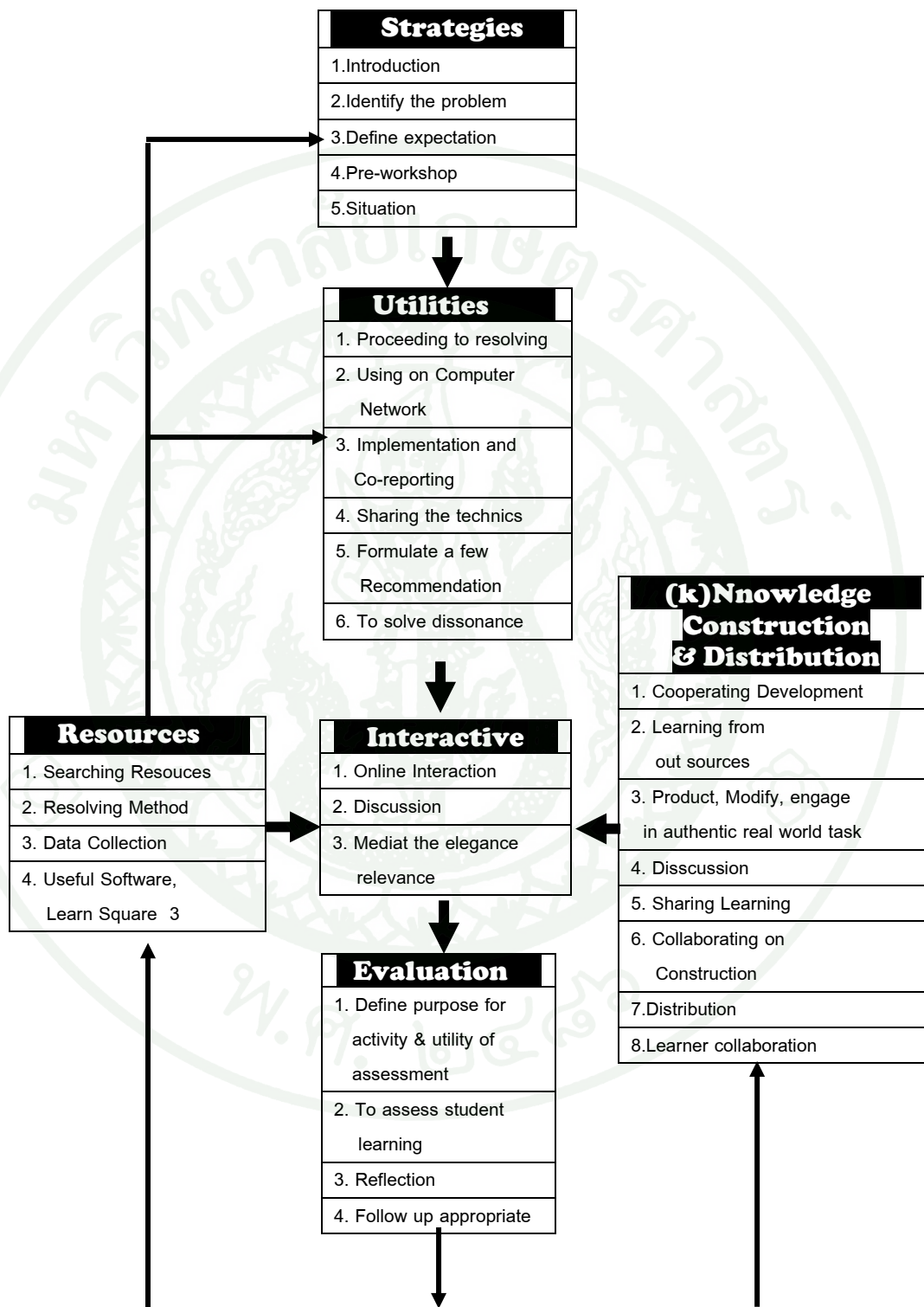
3.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมตามรายละเอียดของผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นระยะ 3 ระยะตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิจัยระยะที่ 1 ขั้นศึกษาวิเคราะห์สังเคราะห์ หากระบวนการขั้นตอนพัฒนารูปแบบและองค์ประกอบในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นอย่างเป็นระบบโดยเป็นตัวแทน หรือ สัญลักษณ์ที่แสดง และสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นเนื้อแท้และหลักการสำคัญ ๆ ของการเรียนรู้บนเว็บ (WBI) ทฤษฎีการศึกษาคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) ซึ่งได้มีการนำแนวคิดหลักการทฤษฎี และแนวปฏิบัติดังกล่าวมาวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 2 และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาเป็นองค์ความรู้ใหม่ภายใต้แนวคิดสู่โครงสร้างหลักในการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หลังจากที่ได้ศึกษารูปแบบขั้นตอน แนวคิด การออกแบบกิจกรรม ระบบการเรียนการสอน วิธีการประเมินผล รวมทั้งได้นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อทางเทคโนโลยีการศึกษา ระบบการเรียนการสอน จำนวน 6 ท่าน ประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบขั้นตอนของกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมแล้วซึ่งปรากฏผลดังนี้

1.1 ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบของกระบวนการขั้นตอนพัฒนารูปแบบ ได้แก่ SURINE Model ดังภาพที่ 14 ต่อไปนี้



ภาพที่ 14 แสดงขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม SURINE Model

จากภาพที่ 14 ขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

1. กลยุทธ์ (Strategies) หมายถึง กลยุทธ์ในการเรียนรู้ การกำหนดวิธีการเรียนรู้ เป็นการจัดการวางแผนในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แนะนำเข้าสู่บทเรียน การทำความเข้าใจกับปัญหา การกำหนดสิ่งที่คาดหวังในการเรียนรู้ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ การเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่สถานการณ์การเรียนรู้ และการทดสอบเบื้องต้น เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติการเรียนรู้จริง ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อยคือ

1.1 การนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ (Introduction)

1.2 การเข้าถึงและแยกประเด็นกับปัญหา (Identify the problem)

1.3 การดำเนินตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Define expectation)

1.4 การทดสอบเบื้องต้นกับกระบวนการเรียนรู้ (Pre-workshop)

1.5 การทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา (Situation)

2. การใช้งานระบบ (UTILITIES) หมายถึง เป็นการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบการเรียนรู้ตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วเพื่อการใช้งานทางเทคนิคร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่บทเรียนกำหนด ประกอบด้วย

2.1 การมุ่งแก้ปัญหาในการเรียนรู้ (Proceeding to resolving)

2.2 การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ (Using on Computer Network)

2.3 การทดลองใช้และรายงานผลร่วมกัน (Implementation and Co-reporting)

2.4 การมีส่วนร่วมการใช้เทคนิคและวิธีการที่ถูกต้อง (Sharing the technics)

2.5 การใช้หลักเกณฑ์ตามข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง (Formulate a few recommend)

2.6 การแก้ปัญหาที่ไม่สัมพันธ์กัน หรือที่เข้ากันไม่ได้ (To solve dissonance)

3. **ทรัพยากรการเรียนรู้ (RESOURCES)** หมายถึง ทรัพยากรที่ใช้เพื่อการเรียนรู้ เป็นการใช้แหล่งเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ บนเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนได้ตามความต้องการ รวมถึงการสืบค้นหาข้อมูล และการใช้งานโปรแกรมที่สร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

3.1 การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (Searching Resources)

3.2 การค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ (Resolving Method)

3.3 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

3.4 การใช้โปรแกรมกับบทเรียนออนไลน์ (Useful Software, Learn Square 3)

4. **การมีปฏิสัมพันธ์ (INTERACTION)** หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนในบทเรียนออนไลน์ ที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

4.1 การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายออนไลน์รูปแบบต่างๆ (Online Interaction (Web blog, Web board, e-mail)

4.2 อภิปรายแก้ข้อขัดแย้ง (Discussion) หมายถึง การร่วมกันแก้ปัญหาในการเรียนรู้

4.3 รูปแบบการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ที่แท้จริง (Mediat the elegance relevance)

5. **KNOWLEDGE CONSTRUCTION & DISTRIBUTION** หมายถึง การสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ผลงาน เป็นผลผลิตที่ได้จากการเรียนรู้ เช่น การร่วมกันพัฒนาความรู้ทางปัญญา ร่วมกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น การเรียนรู้จากแหล่งภายนอกเพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้จากบทเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา ตามประสบการณ์ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1 การพัฒนาทางปัญญา (Cooperating Development)

5.2 ร่วมกันพัฒนาหาทางแก้ไข (Cooperating Resolving)

5.3 เรียนรู้จากแหล่งภายนอกมากขึ้น (Learning from out sources)

5.4 การปรับปรุงแก้ไขความรู้ที่รับจากบทเรียน และเชื่อมโยงสู่แหล่งเรียนรู้โลก ภายนอกที่แท้จริง (Product, Modify, Engage in genuine authentic real world task)

5.5 การอภิปรายปัญหาร่วมกัน (Discussion)

5.6 การแบ่งปันการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Sharing Learning from Experience)

5.7 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา (Collaborating on Construction)

5.8 การเผยแพร่ การแจกจ่ายความรู้ ให้กว้างขวางให้ผู้อื่นได้เรียนรู้ (Distribution)

5.9 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Learner collaboration)

6. การประเมินผล (EVALUATION) หมายถึง การวัดและประเมินผล เป็นการ ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมของการเรียนรู้และการนำไปใช้ งาน การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงการรายงานผล ประกอบด้วย

6.1 การวัดและประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์ (Define purpose for activity & utility)

6.2 การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (To assess student learning)

6.3 การนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข (Reflection)

6.4 การติดตามผล หลังจากผู้เรียนได้เรียนผ่านไปแล้ว (Follow up appropriate)

จากรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ออกมาเป็น SURINE Model แล้วนั้น ผู้วิจัยได้ส่งข้อมูลดังกล่าวไปขอความเห็นชอบกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่งก่อนจะนำไปสร้างเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

				(n = 9)
รายการประเมิน		$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. กลยุทธ์ (Strategies)		4.38	0.62	มาก
1.1	การนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
1.2	แยกประเด็นปัญหา	4.56	0.53	มากที่สุด
1.3	การดำเนินการตามวัตถุประสงค์	4.44	0.53	มาก
1.4	การทดสอบเบื้องต้น	4.33	0.71	มาก
1.5	การทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา	4.11	0.78	มาก
2. การใช้งานระบบ (Utilities)		4.28	0.71	มาก
2.1	การมุ่งแก้ปัญหา	4.44	0.73	มาก
2.2	การใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนรู้	4.22	0.83	มาก
2.3	การทดลองใช้งานและรายงานผลร่วมกัน	4.22	0.67	มาก
2.4	การร่วมกันใช้เทคนิคและวิธีการที่ถูกต้อง	4.33	0.71	มาก
2.5	การใช้หลักเกณฑ์ตามข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง	4.22	0.67	มาก
2.6	การแก้ไขปัญหาที่เข้ากันไม่ได้	4.22	0.67	มาก
3. ทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources)		4.06	0.75	มาก
3.1	การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ	4.00	0.71	มาก
3.2	การค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ	4.00	0.71	มาก
3.3	การรวบรวมข้อมูล	4.11	0.78	มาก
3.4	การใช้งานโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายฯ	4.11	0.78	มาก
4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)		4.26	0.68	มาก
4.1	การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายฯ	4.33	0.71	มาก
4.2	อภิปรายแจ้งชัดจัดปัญหา	4.22	0.67	มาก
4.3	การใช้สื่อบนเครือข่ายเพื่อการเรียนรู้ที่แท้จริง	4.22	0.67	มาก
5. การสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ผลงาน (Knowledge Construction & Distribution)		4.21	0.70	มาก
5.1	การพัฒนาทางปัญญาร่วมกัน	4.22	0.67	มาก
5.2	การร่วมกันแก้ไขปัญหา Learning from out sources	4.22	0.67	มาก
5.3	การเรียนรู้จากแหล่งภายนอกมากขึ้น	4.22	0.67	มาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

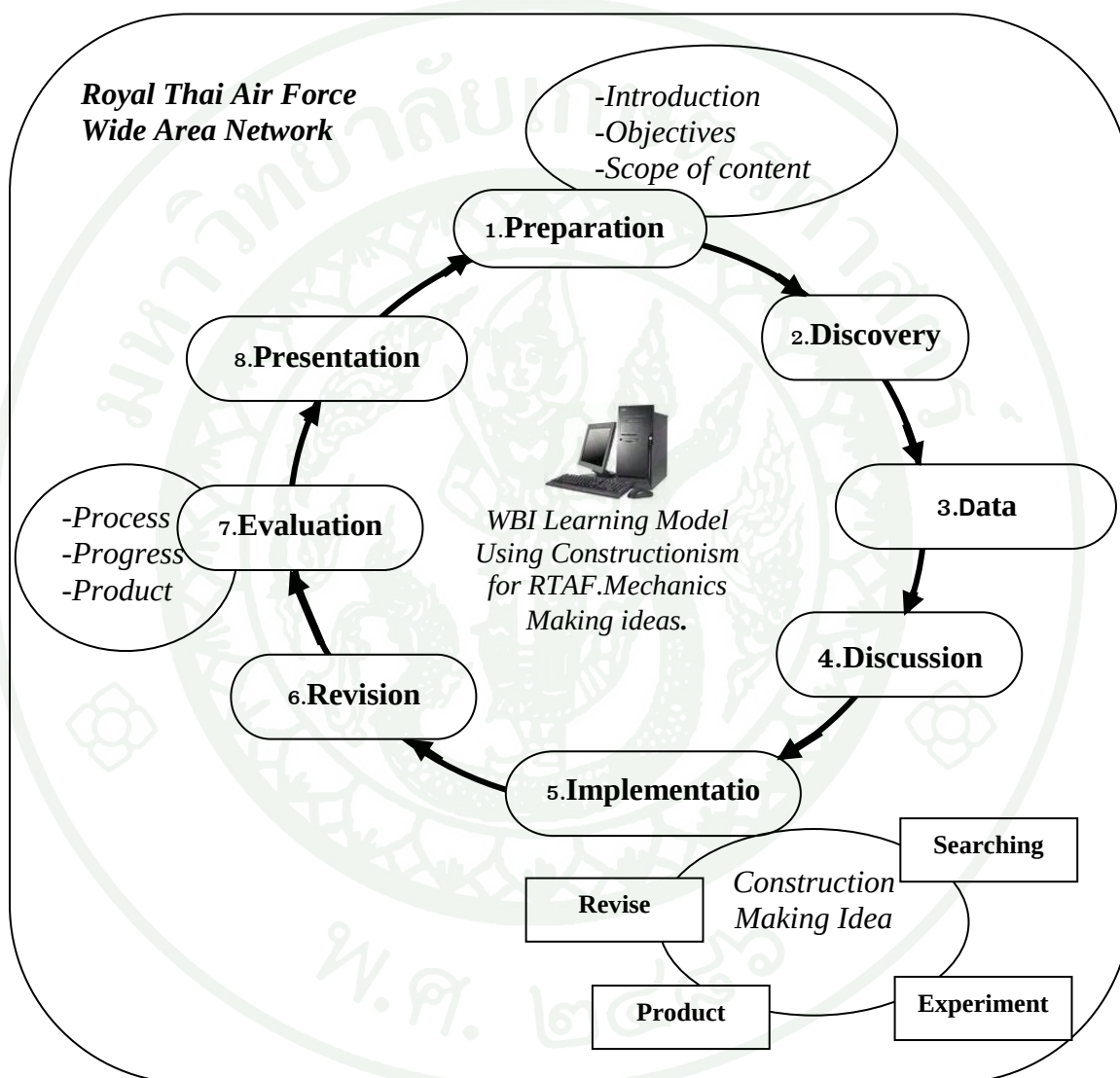
(n = 9)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
5.4 การปรับปรุงแก้ไขความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนและเชื่อมโยงสู่โลกภายนอกที่แท้จริง Product, Modify, engage in authentic real world task	4.11	0.78	มาก
5.5 การอภิปรายปัญหาาร่วมกัน	4.11	0.78	มาก
5.6 การเรียนรู้ร่วมกันจากประสบการณ์	4.22	0.67	มาก
5.7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	4.22	0.71	มาก
5.8 การเผยแพร่ผลงาน แจกจ่ายความรู้ผู้อื่น	4.33	0.71	มาก
5.9 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน	4.22	0.67	มาก
6. การประเมินผล (Evaluation)	4.11	0.69	มาก
6.1 การวัดและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์	4.00	0.71	มาก
6.2 การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.22	0.67	มาก
6.3 การนำข้อบกพร่องของผู้เรียนมาปรับแก้ไข	4.00	0.71	มาก
6.4 การติดตามผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.22	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.22	0.69	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หรือ SURINE Model ที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสอบถามความต้องการรูปแบบการเรียนรู้จากผู้บริหารและครูอาจารย์สาขาช่างอากาศ และด้านเทคโนโลยีการศึกษาก่อนนำไปสร้างบทเรียนผ่านกองทัพอากาศเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาารูปแบบ มีความคิดเห็นที่ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ที่ความคิดเห็นระดับมาก

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แยกออกเป็น 1) ด้านกลยุทธ์ (Strategies) มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ค่า S.D เท่ากับ 0.62, 2) ด้านการใช้งานระบบ (Utilities) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่า S.D เท่ากับ 0.71, 3) ด้านทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ค่า S.D เท่ากับ 0.75, 4) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ค่า S.D เท่ากับ 0.68, 5) ด้านการสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ผลงาน (Knowledge Construction & Distribution) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ค่า S.D เท่ากับ 0.70, และ 6) ด้านการประเมินผล (Evaluation) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่า S.D เท่ากับ 0.69

จะเห็นได้ว่า จากผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของขั้นตอนกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม นั้นแสดงว่า รูปแบบ (SURINE Model) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบมีความเหมาะสมซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยที่ความคิดเห็นระดับมากสามารถนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศต่อไป



ภาพที่ 15 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ

1.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเกี่ยวกับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ โดยครูผู้สอนแนะนำ สถานที่ บทเรียน เครื่องมือการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1. ปฐมนิเทศน์ แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) รับทราบถึงกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายกองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม วิธีการเรียนรู้ การสมัครลงทะเบียน และกำหนดรหัสผ่าน แนะนำบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบฝึกหัดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมและการประเมินผล และแบบทดสอบหลังเรียน

2. ครูผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives) ของบทเรียน เป้าหมายของการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง การสร้างผลงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมและการประเมินผลของครูผู้สอน เรียนรู้ด้วยการลงมือทำเอง (Learning by doing)

3. ขอบเขตเนื้อหาการเรียนรู้ (Scope of content) เนื้อหาวิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H ที่ต้องเรียนรู้ ประกอบด้วย วิชาเครื่องบินทั่วไป วิชาระบบไฟฟ้า วิชาระบบเชื้อเพลิง วิชาระบบไฮดรอลิก วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศความดันอากาศ วิชาเครื่องยนต์ และวิชาระบบใบพัด

ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาหาความรู้ (Discovery) การค้นคว้าหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งในบทเรียนบนเครือข่ายฯ หรือการศึกษาค้นหาความรู้นอกเหนือจากบทเรียน เพื่อนำมาปรับใช้กับบทเรียนวิชาระบบต่าง ๆ ของ เครื่องบิน C-130H โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล (Data collection) เป็นการรวบรวมผลของการศึกษาหาความรู้ที่ได้จากบทเรียนบนเครือข่ายกองทัพอากาศ และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ลงในระบบเครือข่ายในแฟ้มสะสมงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายสร้างงาน ระดมสมอง (Discussion and brainstorming) วางแผนสร้างผลงานร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อสรุปผลหาคำตอบออกมา

1. เรียนรู้เพื่อการทำงาน หาข้อสรุปจากการเรียนในแต่ละบทเรียนและสร้างงานออกมาระดมความรู้ ความคิด ระดมสมองผ่านโปรแกรม Mind Mapping หรือ Mind Manager

2. ผู้เรียนนำเสนอแผนงาน และระยะเวลาการทำงานผ่านเครือข่าย ในช่องทาง Web board หรือกระดานสนทนา หรือ Blogger

3. ผู้สอนให้คำปรึกษาแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อขัดข้องผ่าน Web board หรือกระดานสนทนาหรือ Blogger

ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation) เป็นการสร้างงานจากประสบการณ์ที่ได้รับจากบทเรียน นำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งเป็นหลักการของสร้างงานด้วยผู้เรียนเอง คือ แนวคอนสตรัคชันนิซึม

1. การสืบค้น (Searching) เป็นการเสาะแสวงหาความรู้ หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการสร้างงานของผู้เรียน

2. การทดลองทำ (Experiment) เป็นการสร้างงานโดยผู้เรียนตามประสบการณ์ที่ได้รับจากการสืบค้นมา ลงมือปฏิบัติจริง เป็นรูปธรรมโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำผ่านกระดานสนทนา หรือ Web board หากมีข้อขัดข้องหรือปัญหา ผู้เรียนสามารถส่งคำถามผ่านเครือข่ายบนกระดานสนทนาได้

3. ผลงานที่ทำ (Product) หมายถึงผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นมาด้วยตนเองที่เป็นรูปธรรมจากประสบการณ์ที่สร้างสมในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หรือโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองผ่านเครือข่าย Web board, e-mail

4. การตรวจสอบผลย้อนกลับ (Revise) ผู้เรียนมีการตรวจสอบผลงานที่สร้างขึ้นว่าถูกต้อง ดีที่สุดหรือไม่และทำการแก้ไขปรับปรุงตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 6 ขั้นการทบทวน (Revision) เป็นขั้นการนำเสนอผลงานเพื่อพิจารณาให้มีการปรับปรุงแก้ไขผ่านเครือข่าย ระหว่างผู้เรียน และครูผู้สอน

ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย

1. กระบวนการเรียนรู้ (Process) เป็นการประเมินกระบวนการเรียนรู้ จากการสร้างงานของผู้เรียนโดยผ่านตัวชี้วัดผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนต้องปฏิบัติผ่านกระบวนการทางเครือข่ายฯ

2. ความก้าวหน้า (Progress) การประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ โดยวัดจากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3. ผลงานการเรียนรู้ (Product) ได้จากผลงานการสร้างงานของผู้เรียนผ่านรูปแบบการประเมิน

ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอผลงานของผู้เรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ได้นำเสนอในแบบตารางเพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมกับการใช้โปรแกรมระบบการจัดการเรียนรู้ LMS ชื่อ Learn Square Version 3

ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม			
Learn Square Version 3			
ขั้นตอนกิจกรรม		กิจกรรมหลัก	
กิจกรรมเสริม			
ขั้นที่ 1	ขั้นเตรียมการ ปฐมนิเทศน์ ครูผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ ขอบเขตเนื้อหาการเรียนรู้	1. โมดูลประกาศ 2. คุณสมบัติของผู้เรียน 3. เนื้อหาย่อยรายวิชา	-
ขั้นที่ 2	ขั้นการศึกษาหาความรู้	1. โมดูลแหล่งข้อมูล 2. โมดูลสารานุกรม	-
ขั้นที่ 3	ขั้นการรวบรวมข้อมูล ข้อขัดข้อง	1. โมดูล Webboard 2. โมดูล อภิธานศัพท์	Blogger
ขั้นที่ 4	ขั้นการอภิปรายการสร้างงาน ระดมสมอง	1. โมดูลห้องสนทนา 2. โมดูลบทสนทนา	
ขั้นที่ 5	ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน การสืบค้น การทดลองทำ ผลงานที่ทำ	1. โมดูลห้องปฏิบัติการ 2. โมดูล Webboard 3. โมดูลอภิธานศัพท์ 4. โมดูลการบ้าน	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม		
Learn Square Version 3		
ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรมหลัก	
กิจกรรมเสริม		
การตรวจสอบผลย้อนกลับ	5. โมดูลบันทึกความก้าวหน้า	
ขั้นที่ 6 ขั้นการทบทวน	1. โมดูลบันทึกความก้าวหน้า 2. โมดูลกระดานสนทนา	-
ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล	1. โมดูลบันทึกความก้าวหน้า 2. โมดูลแบบทดสอบ 3. โมดูลบันทึกการเข้าเรียน	-
ขั้นที่ 8 การนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย		เว็บแสดงผลงาน
ขั้นที่ 8 การนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย		เว็บแสดงผลงาน

การปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่เป็นรูปแบบ LMS (Learning Management System) ใช้โปรแกรม Learn Square Version 3 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส (Open Source) ที่พัฒนาโดย NECTEC (National Electronics and Communication Technology Center) และเป็น LMS มีมาตรฐานเทียบเท่าสากล เนื่องจาก

1. มีมาตรฐานระบบการเรียนแบบ e-learning เป็นไปตามมาตรฐานของ SCORM ที่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือใช้งาน (Compatible) ร่วมกับระบบการเรียนรู้ของหน่วยงานอื่นๆ ได้
2. Learn Square เป็นระบบ e-learning ที่ประกอบด้วยชุดการทำงานที่เป็น Modules ต่างๆ สามารถปรับเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบการเรียนรู้ได้สะดวกตามความต้องการของผู้เรียนได้ง่าย
3. Learn Square เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ง่าย เหมาะสำหรับอาจารย์ ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ และง่ายต่อการติดตั้ง
4. Learn Square สามารถใช้งานร่วมกับระบบการจัดการเรียนด้านเนื้อหา (Course Management System:CMS) อื่นๆ ได้ ตัวอย่าง เช่น โปรแกรม Joomla, Moodle และ Mambo เป็นต้น

5. Learn Square สามารถย้ายหัวข้อชุดกิจกรรมต่าง ๆ จากรายวิชาหนึ่งไปยังอีกรายวิชาหนึ่งได้สะดวก

6. Learn Square สามารถมีผู้ใช้งานอย่างแพร่หลาย ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานสามารถแสดงความเห็นและแก้ปัญหาการใช้งานของระบบได้อย่างแพร่หลายทั่วประเทศ

7. Learn Square มีความน่าเชื่อถือในทางการศึกษาและวิจัย มีงานวิจัยรองรับระบบ LMS ได้แก่

7.1 โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ซึ่งเป็นโครงการหนึ่งภายใต้งานโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ โดย ศอ. 1 พฤษภาคม พ.ศ.2550 ถึง 30 เมษายน พ.ศ.2553 คณะผู้วิจัย นางเยาวลักษณ์ คนคล่อง หัวหน้าโครงการ <http://www.service.nectec.or.th/project0/pgShowPrj.php?...>

7.2 บทเรียนออนไลน์ "วิจัยการศึกษา" ม.มหาสารคาม 2553
<http://wbc.msu.ac.th/wbc/edu/0504304/index.html>

7.3 งานสัมมนากลุ่มนักวิจัยและพัฒนาระบบ LearnSquare Community Forum 2008 วันที่ 26 ก.ย. 2551 สัมมนาผู้ใช้งาน LearnSquare, Thai Opensource e-Learning System แลกเปลี่ยนประสบการณ์การประยุกต์ใช้ LearnSquare จากผู้ใช้งานจริง ที่โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ต กิจกรรม LearnSquare Codefest 2008 ระหว่างวันที่ 24-25 ก.ย. 2551

7.4 โครงการปริญาโท MSIT MSNE MISS วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ Open Source, LearnSquare มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร www.msit.mut.ac.th/newweb/phpfile/show.php?Qid=4337...

7.5 เนคเทคได้นำผลงานจากการวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยคนไทย ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านความมั่นคงของประเทศให้กับตำรวจตระเวนชายแดน โดยเทคโนโลยีที่ผู้ก่อการร้ายใช้ในการก่อความรุนแรงนั้น การเรียนการสอนออนไลน์ด้วยระบบ Learn Square (สิงหาคม 2550) www.most.go.th/main/index.php/news/organization.../218-nectec.html

8. LearnSquare เป็นโปรแกรม LMS ที่สนับสนุนการศึกษาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ได้แก่

8.1 การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

8.2 การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คิดเอง และเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Constructionism)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่จะเกิดผลสำเร็จได้ด้วยดีนั้น จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนและผู้เรียน จะต้องทำหน้าที่ของตนเองให้ถูกต้อง ผู้สอนนอกจากจะทำหน้าที่ให้ความรู้กับผู้เรียนแล้วยังต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilator) เป็นผู้ให้คำปรึกษา (Advisor) รวมถึงการเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) ที่ดีเพื่อกระบวนการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ ส่วนผู้เรียนจะต้องทำหน้าที่ศึกษาหาความรู้ อย่างแท้จริง ต้องรู้จักคิดเอง และสร้างความรู้ขึ้นจากประสบการณ์ของตนเองและลงมือปฏิบัติงาน ตามสภาพการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกให้กับเครือข่ายกองทัพอากาศในรูปแบบต่างๆ จึงจะทำให้การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมดำเนินไปได้ด้วยความสำเร็จอย่างแท้จริง

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขั้นตอน กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

รายการประเมิน	(n = 9)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	4.48	0.53	มาก
1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)	4.44	0.53	มาก
1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives)	4.56	0.53	มากที่สุด
1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)	4.44	0.53	มาก
ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาหาความรู้ (Discovery)	4.33	0.71	มาก
ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)	4.11	0.78	มาก
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้างงาน (Discussion)	4.44	0.73	มาก
ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation)	4.22	0.83	มาก
5.1 การสืบค้น (Searching)	4.22	0.67	มาก
5.2 การทดลองทำ (Experiment)	4.33	0.71	มาก
5.3 สร้างผลงาน (Product)	4.22	0.67	มาก
5.4 ทบทวน (Revise)	4.22	0.67	มาก
ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review)	4.00	0.71	มาก
ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)	4.18	0.76	มาก
7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process)	4.11	0.78	มาก
7.2 ความก้าวหน้า (Progress)	4.11	0.78	มาก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

(n = 9)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)	4.33	0.71	มาก
ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย (Presentation)	4.22	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.25	0.70	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบขั้นตอนกิจกรรมของรูปแบบมีความคิดเห็นที่ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ที่ความคิดเห็นระดับมาก ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแยกออกเป็น 1) ขั้นเตรียมการ (Preparation) มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ค่า S.D เท่ากับ 0.53, 2) ขั้นการศึกษาหาความรู้ (Discovery) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่า S.D เท่ากับ 0.71, 3) ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่า S.D เท่ากับ 0.78, 4) ขั้นการอภิปรายการสร้งงาน (Discussion) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่า S.D เท่ากับ 0.73, 5) ขั้นการปฏิบัติการสร้งงาน (Implementation) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ค่า S.D เท่ากับ 0.68, 6) ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่า S.D เท่ากับ 0.71, 7) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ค่า S.D เท่ากับ 0.76 และขั้นการนำเสนอผลงาน ผ่านเครือข่าย (Presentation) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ค่า S.D เท่ากับ 0.67

จะเห็นได้ว่า จากผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของขั้นตอนกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ. ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมทั้ง 8 ขั้นตอน นั้นแสดงว่า กิจกรรมของรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบมีความเหมาะสม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยที่ความคิดเห็นระดับมาก คือ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 สามารถนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานต่อไป

2. ผลการวิจัยระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยให้ได้คุณภาพและมีประสิทธิภาพ

2.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศยาน

2.2 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ สำหรับครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศ

2.3 ผลการวิเคราะห์ความเห็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเว็บไซต์สำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพด้านกระบวนการการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม สำหรับผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ ต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ด้านลักษณะของผู้เรียน เนื้อหา รูปแบบ การพัฒนา การนำไปใช้งานและการประเมินผล ประกอบด้วยดังนี้

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ

			(n = 34)	
	ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ	
1.	อายุของผู้บริหารงาน สาขาช่างอากาศ			
1.1	20 – 30 ปี	–	–	
1.2	31 – 40 ปี	9	26.47	
1.3	41 – 49 ปี	9	26.47	
1.4	50 ปี ขึ้นไป	16	47.06	
2.	ประสบการณ์การทำงาน / ปี			
2.1	1-5 ปี	–	–	
2.2	6-10 ปี	2	5.88	
2.3	11-15 ปี	11	32.35	
2.4	16 ปีขึ้นไป	21	61.76	
3.	อายุการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน / ปี			
3.1	1-5 ปี	7	20.59	
3.2	6-10 ปี	5	14.70	
3.3	11-15 ปี	10	29.41	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
3.4 16 ปีขึ้นไป	12	35.29
4. ประสบการณ์ปฏิบัติหน้าที่ในการบริหารงานหรือการจัดการศึกษาด้านช่างอากาศ / ปี		
4.1 1-5 ปี	8	23.53
4.2 6-10 ปี	8	23.53
4.3 11-15 ปี	8	23.53
4.6 16 ปี ขึ้นไป	10	29.41
5. ประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์		
5.1 ไม่มีประสบการณ์	4	11.76
5.2 1- 5 ปี	4	11.76
5.3 6- 10 ปี	9	26.47
5.4 11- 15 ปี	8	23.53
5.5 16 ปีขึ้นไป	9	26.47
6. การใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานด้านต่าง ๆ		
6.1 MS Office	29	85.29
6.2 MS Power point	30	88.23
6.3 MS Excel	23	67.64
6.4 MS Access	11	32.35
6.5 Multimedia	13	38.23
6.6 Web Design	6	17.64
6.7 ด้านอื่นๆ เช่น Solid Work	6	17.64

จากตารางที่ 6 แสดงว่าผู้บริหารกิจการช่างอากาศ ที่ดำรงตำแหน่งตั้งแต่หัวหน้าฝ่ายขึ้นไปจนถึงผู้อำนวยการกอง จำนวน 34 คน แบ่งออกเป็นอายุระหว่าง 20-30 ปี ไม่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 อายุระหว่าง 41-49 ปี มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 และอายุระหว่าง 50 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 ด้านประสบการณ์การทำงาน แบ่งออกเป็นประสบการณ์ระหว่าง 1-5 ปี ไม่มี ประสบการณ์ระหว่าง 6-10 ปี มีจำนวน 2 คนคิดเป็นร้อยละ 5.88 ประสบการณ์ 11-15 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 และมีประสบการณ์ 16 ปีขึ้นไป จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ด้านอายุการปฏิบัติงานการซ่อมบำรุงอากาศยาน แบ่งออกเป็นการซ่อมบำรุงระหว่าง 1-5 ปี มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 การซ่อมบำรุงระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 การซ่อมบำรุงระหว่าง 11-15 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 และการซ่อมบำรุง 16 ปีขึ้นไป จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ด้านประสบการณ์การเป็นผู้บริหารงานสาขาช่าง

อากาศ แบ่งออกเป็น การบริหารงาน ขอ.ระหว่าง 1-5 ปี มีจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 23.53 การบริหารงาน ขอ.ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.50 การบริหารงาน ขอ.ระหว่าง 11-15 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และการบริหารงาน ขอ. 16 ปี ขึ้นไป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 ประสพการณ์ด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 แบ่งออกเป็นไม่มีประสบการณ์จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ประสพการณ์ตั้งแต่ 1- 5 ปีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 ประสพการณ์ตั้งแต่ 6-10 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 ประสพการณ์ตั้งแต่ 11- 15 ปีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และมีประสบการณ์ตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไปจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ด้าน Microsoft Office จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 85.29 การใช้งาน Microsoft Power point จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 88.23 การใช้งาน Microsoft Excel จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 67.50 การใช้งาน Microsoft Access จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 การใช้งาน Multimedia จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 38.23 การใช้งาน Web design จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 การใช้งานด้านอื่นๆ เช่น โปรแกรม Auto CAD, Solid work จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละความต้องการด้านลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถคิดได้		
1.1 เพื่อคิดวิเคราะห์ พัฒนา	17	50.00
1.2 เพื่อความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผล	12	35.29
1.3. อื่น ๆ เช่น Systematic thinking การใช้งานคอมพิวเตอร์นำ ทบ.สู่การปฏิบัติ	5	14.70
2. การศึกษาอบรม ความรู้เพื่อพัฒนาความรู้ให้สม่ำเสมอได้		
2.1 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	24	70.59
2.2 การเรียนรู้ให้จบในแต่ละบทเรียน	4	11.76
2.3 อื่น ๆ เช่น เรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทบทวนคู่มือการทำงานอบรมวิชาช่างอากาศ	6	17.64
3. ความสามารถใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น		
3.1 เพื่อการเรียนรู้กับบทเรียนได้ดี	27	79.41
3.2 เพื่อทำแบบฝึกหัดได้รวดเร็ว	2	5.88
3.3 อื่น ๆ เช่น พัฒนาทักษะการใช้งาน Internet ประยุกต์ใช้กับงาน	5	14.70
4. การใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบเครือข่ายฯ ได้		
4.1 เพื่อฝึกทักษะระหว่างครูกับผู้เรียน	10	29.41
4.2 เพื่อผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์	17	50.00
4.3 อื่น ๆ เช่น ฝึกการเชื่อมโยงเว็บ ที่เกี่ยวกับเครื่องยนต์อากาศยาน	7	20.59

จากตารางที่ 7 แสดงว่า ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศมีความเห็นว่าผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ เรื่องการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์และพัฒนา จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 เพื่อความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผล จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 และด้านอื่นๆ เช่น เรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทบทวนคู่มือการทำงานอบรมวิชาช่างอากาศ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 เรื่อง การศึกษาอบรม ความรู้เพื่อพัฒนาความรู้ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 70.59 การเรียนรู้ให้จบในแต่ละบทเรียน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 และด้านอื่นๆ เช่น เรียนรู้ได้ตลอดเวลาทบทวนคู่มือการทำงาน อบรมวิชาช่างอากาศเสมอ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 เรื่องความสามารถใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อการเรียนรู้กับบทเรียนได้ดี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 79.41 เพื่อการทำแบบฝึกหัดได้รวดเร็วจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 อื่นๆ เช่น พัฒนาทักษะการใช้งาน Internet ประยุกต์ใช้กับงานประจำจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบเครือข่ายๆ เพื่อฝึกทักษะระหว่างครูกับผู้เรียน จำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 29.41 เพื่อผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 อื่นๆ เช่น ฝึกการเชื่อมโยงเว็บที่เกี่ยวกับเครื่องยนต์อากาศยาน จำนวน 7 คนคิดเป็น ร้อยละ 20.59 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละด้านลักษณะของเนื้อหาวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H
(n = 34)

ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. การกำหนดวัตถุประสงค์ในเนื้อหาวิชา		
1.1 วัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาชัดเจน	15	44.12
1.2 ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร	13	38.23
1.3 อื่นๆ เช่น ตามกฎการทำงานของระบบ	6	17.64
2. มีการกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา		
2.1 ครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา	12	35.29
2.2 ครอบคลุมเป้าหมายของหลักสูตร	19	55.88
2.3 อื่นๆ	3	8.82
3. เนื้อหาวิชาสามารถให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์		
3.1 ปรับใช้กับงานที่ปฏิบัติเป็นประจำ	21	61.76
3.2 ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง	9	26.47
3.3 อื่นๆ เช่น เรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และ Self Assessment	4	11.76
4. ความยากง่ายของเนื้อหาวิชา		
4.1 มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	20	58.82
4.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้สะดวก ชัดเจน	10	29.41
4.3 อื่นๆ เช่น เหมาะสมกับระดับพื้นฐาน กลาง สูง ต่ำ	4	11.76

ตารางที่ 8 (ต่อ)

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
5. เนื้อหาวิชามีการใช้ภาษา		
5.1 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	19	55.88
5.2 การใช้ภาษาเข้าใจได้ง่าย	10	29.41
5.3 อื่น ๆ เช่น เนื้อหาวิชาต้องชัดเจน กระชับรัดกุม	5	14.70

จากตารางที่ 8 แสดงว่า ผู้บริหารกิจการช่างอากาศยาน มีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ แยกออกเป็นเรื่อง การกำหนดวัตถุประสงค์ในเนื้อหาวิชาต้องชัดเจน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.12 เนื้อหาวิชาต้องมีตามจุดประสงค์ของหลักสูตร จำนวน 13 คน คิดเป็น ร้อยละ 38.23 และด้านอื่นๆ เช่น ตามกฎการทำงานของระบบ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 เรื่อง มีการกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ครอบคลุมเป้าหมายของหลักสูตร จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 55.88 และด้านอื่นๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.82 เนื้อหาวิชาสามารถให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ การปรับใช้กับงานที่ปฏิบัติเป็นประจำได้ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ใช้ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 อื่นๆ เช่น เรียนได้ ทุกที่ ทุกเวลา Self Assessment จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 เรื่อง ความยากง่ายของเนื้อหา วิชา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 58.82 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ สะดวก ชัดเจน จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 อื่นๆ เช่น เหมาะสมกับระดับพื้นฐาน กลาง สูง ต่ำ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 เรื่องเนื้อหาวิชามีการใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 55.88 การใช้ภาษาเข้าใจได้ง่าย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 และอื่นๆ เช่น เนื้อหาวิชาต้องชัดเจน กระชับรัดกุม จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละด้านลักษณะของรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. มีความสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร		
1.1 มีคำอธิบายรายวิชา	21	61.76
1.2 มีการประมวลรายวิชา	8	23.53
1.3 อื่น ๆ เช่น ตามวัตถุประสงค์ แบบ Learner centered	5	14.70
2. ลักษณะรูปแบบบทเรียน		
2.1 บทเรียนต้องมีความชัดเจน	25	73.53
2.2 ทุกขั้นตอนของการเรียนต้องมีทางออก	6	17.64
2.3 อื่น ๆ เช่น เข้าใจได้ง่าย มีคำอธิบาย	3	8.82

ตารางที่ 9 (ต่อ)

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
3. ควรมีระบบรักษาความปลอดภัย		
3.1 ระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล	6	17.64
3.2 มีการใส่รหัสผ่านเข้าใช้งาน	21	61.76
3.3 อื่น ๆ เช่น Register before learning	7	20.59
4. ท้ายบทเรียนควรมีลักษณะเป็น		
4.1 เชื่อมโยงขยายผลต่อไปยังบทเรียนที่อื่น ๆ ได้	24	70.59
4.2 สรุปเนื้อหาเพิ่มเติม	6	17.64
4.3 อื่น ๆ เช่น มี Mind map, Flow chart	4	11.76
5. การวัดและประเมินผล		
5.1 ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	26	76.47
5.2 เพื่อทดสอบความถูกต้อง	4	11.76
5.3 อื่น ๆ เช่น เพื่อปรับปรุงบทเรียน	4	11.76

จากตารางที่ 9 แสดงว่า ผู้บริหารกิจการช่างอากาศยาน มีความเห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แยกเป็นด้านความสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร ตอบว่า มีคำอธิบายรายวิชาจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ควรมีการประมวลรายวิชาจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ ร้อยละ 23.53 และอื่นๆ เช่น ความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ แบบ Learner Centered จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 ด้านลักษณะรูปแบบบทเรียน บทเรียนต้องมีความชัดเจน จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 73.53 ตอบว่าทุกขั้นตอนของการเรียนต้องมีเส้นทางออก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 และด้านอื่นๆ เช่น เข้าใจได้ง่าย มีคำอธิบาย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.82 ควรมีระบบรักษาความปลอดภัย มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 มีการใส่รหัสผ่านเข้าใช้งาน จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 อื่นๆ เช่น มีการลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 เรื่องท้ายบทเรียนควรมีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงขยายผลไปยังบทเรียนที่อื่นๆ ได้ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 70.59 สรุปเนื้อหาเพิ่มเติม จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 อื่นๆ เช่น มี Mind Map, Flow Chart จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 เรื่อง การวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 เพื่อทดสอบความถูกต้อง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ร้อยละ และอื่นๆ เช่น เพื่อปรับปรุงบทเรียน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละด้านการออกแบบรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

(n = 34)

ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. มีการออกแบบการเรียนรู้		
1.1 สนับสนุนให้ผู้เรียน ผู้สอนติดต่อกันได้	21	61.76
1.2 ผู้เรียนติดต่อกับผู้เรียนได้ (เป็น Multi channel)	6	17.64
1.3 อื่นๆ เช่น ผู้เรียนติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้	7	20.59
2. สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้		
2.1 รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	22	64.70
2.2 เรียนเมื่อใดก็ได้	8	23.53
2.3 อื่นๆ เช่น แสวงหาแหล่งความรู้ได้ทุกที่ แห่ง	4	11.76
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมเรียนกับผู้อื่น		
3.1 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration Learning)	18	52.94
3.2 ร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Cooperative Learning)	11	32.35
3.3 อื่นๆ เช่น เรียนเป็นกลุ่มๆ	5	14.70
4. มีการออกแบบเนื้อหาวิชา		
4.1 ให้ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน	14	41.18
4.2 เนื้อหาต้องเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	15	44.11
4.3 อื่นๆ เช่น ตรงกับงานที่ปฏิบัติประจำ	5	14.70
5. มีเทคนิคการนำเสนอ		
5.1 ให้มีภาพ เคลื่อนไหว มีเสียงบรรยาย	21	61.76
5.2 ออกแบบให้ สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ	9	26.47
5.3 อื่นๆ เช่น ตาม Scope ของงานที่ทำ มี Schematic diagram ระบบที่ซับซ้อน	4	11.76

จากตารางที่ 10 แสดงว่า ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ มีความเห็นว่า การออกแบบการแยกออกเป็น การสนับสนุนให้ผู้เรียน ผู้สอนติดต่อกันได้ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ด้าน ผู้เรียนติดต่อกับผู้เรียนได้ (เป็น Multi Channel) จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 และเรื่องอื่นๆ เช่น ผู้เรียนติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 เรื่องสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70 เรียนเมื่อใดก็ได้ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และด้านอื่นๆ เช่น แสวงหาแหล่งความรู้ได้ทุกที่ แห่ง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 การสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมเรียนกับผู้อื่น เรื่องการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration Learning) จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 เรื่องร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Cooperative Learning) จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 และด้านอื่นๆ เช่น การเรียนเป็นกลุ่มๆ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 เรื่องการออกแบบเนื้อหาวิชาให้ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18

เรื่องเนื้อหาต้องเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.11 และเรื่องอื่นๆ เช่น ตรงกับงานที่ปฏิบัติประจำ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 เรื่องมีเทคนิคการนำเสนอ ให้มี ภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยาย จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 เรื่อง ออกแบบ ให้ สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 และเรื่องอื่นๆ เช่น ตาม Scope ของงานที่ทำ มี Schematic Diagram และระบบที่ซับซ้อน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการพัฒนารูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศ

			(n = 34)
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ	
1. มีการสร้างรูปแบบการเรียนรู้			
1.1 นำแผนโครงเรื่อง (Story board) มาสร้าง	15	44.12	
1.2 สร้างตามแผนโครงการที่ได้ออกแบบไว้แล้ว	15	44.12	
1.3 อื่นๆ เช่น วางให้เป็นระบบกับเนื้อหา	4	11.76	
2. การสร้างเป็นบทเรียน			
2.1 ครอบคลุมเนื้อหาครบถ้วน	22	64.70	
2.2 มีแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน	8	23.53	
2.3 อื่นๆ	4	11.76	
3. บทเรียนผ่านเครือข่าย มีการสร้างให้ครอบคลุมหลักสูตร			
3.1 มีระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System)	13	38.23	
3.2 มีกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลที่ครบถ้วน	17	50.00	
3.3 อื่นๆ เช่น มีการบริหารจัดการเป็นรูปธรรม ชัดเจน	4	11.76	
4. มีทีมพัฒนาโปรแกรม			
4.1 โปรแกรมเมอร์ นักออกแบบและนักเขียนเนื้อหา	15	44.12	
4.2 มีการออกแบบให้ขยายผลออกไปสู่วิชาที่เกี่ยวข้องได้	14	41.18	
4.3 อื่นๆ เช่น มีนักวิชาการเฉพาะด้านเป็นที่ปรึกษาออกแบบให้เป็นระบบ	5	14.70	
5. มีการตรวจสอบได้			
5.1 ความถูกต้องเพื่อปรับปรุงแก้ไข	12	35.29	
5.2 ตรวจสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนหลังเรียน	18	52.94	
5.3 อื่นๆ เช่น ตรวจสอบให้เกิดความชัดเจน	4	11.76	

จากตารางที่ 11 แสดงว่า ผู้บริหารกิจการช่างอากาศ มีความเห็นว่า มีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ แยกออกเป็น การนำแผนโครงเรื่อง (Storyboard) มาสร้าง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.12 มีการสร้างตามแผนโครงการที่ได้ออกแบบไว้แล้วจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.12 อื่นๆ เช่น วางให้เป็นระบบกับเนื้อหา จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 การสร้าง

เป็นบทเรียน ครอบคลุมเนื้อหาครบถ้วนจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70 มีแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และ อื่นๆ เช่น บทเรียนผ่านเครือข่ายฯ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 มีการสร้างบทเรียนให้ครอบคลุมหลักสูตร มีระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 38.23 มีกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลที่ครบถ้วนจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 และอื่นๆ เช่น มีการบริหารจัดการเป็นรูปธรรมชัดเจน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 มีทีมพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ นักออกแบบและนักเขียนเนื้อหา จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.12 มีการออกแบบให้ขยายผลออกไปสู่วิชาที่เกี่ยวข้องได้จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 และอื่นๆ เช่น มีนักวิชาการเฉพาะด้านเป็นที่ปรึกษา ออกแบบให้เป็นระบบถูกต้อง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 มีการตรวจสอบได้ ความถูกต้องเพื่อปรับปรุงแก้ไข จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ตรวจสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนหลังเรียนจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 และอื่นๆ เช่น ตรวจสอบให้ชัดเจนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการใช้งานรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศ

(n = 34)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. การนำบทเรียนไปทดลองใช้		
1.1 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS)	18	52.90
1.2 เพื่อทดสอบความพร้อมของโปรแกรมและบทเรียน	11	32.40
1.3 อื่นๆ	5	14.70
2. นำบทเรียนไปทดสอบใช้งานบนเว็บ		
2.1 ทดลองบนเครือข่ายฯ เพื่อทดสอบและปรับปรุงแก้ไข	20	58.80
2.2 เพื่อประเมินความความก้าวหน้าและความถูกต้อง	10	29.40
2.3 อื่นๆ	4	11.80
3. มีการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียน		
3.1 ทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่	16	47.10
3.2 ทดลองใช้เพื่อทดสอบความพร้อมผู้เรียนและระบบ	14	41.20
3.3 อื่นๆ เช่น ทดลองแบบปกติ และทดลองแบบ On line	4	11.80

จากตารางที่ 12 แสดงว่าผู้บริหารงานด้านช่างอากาศมีความเห็นว่า การนำบทเรียนไปทดลองใช้ แยกออกเป็น การตรวจสอบความถูกต้องของระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 เพื่อทดสอบความพร้อมของโปรแกรมและบทเรียน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 และอื่นๆ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 การนำบทเรียนไป

ทดสอบใช้ ทดลองบนเครือข่ายฯ เพื่อทดสอบและปรับปรุงแก้ไข จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 58.82 เพื่อประเมินความความก้าวหน้าและความถูกต้องจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 และอื่นๆ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 มีการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียน ทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 เพื่อทดลองใช้เพื่อทดสอบความพร้อมผู้เรียนและระบบ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 และ อื่นๆ เช่น ทดลองปกติและทดลองแบบ On line จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละความต้องการด้านการประเมินผลรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

			(n = 34)
ประเด็นคำถาม		จำนวน	ร้อยละ
1. การตรวจสอบบทเรียน			
1.1	ตรวจสอบคุณภาพ ระบบมัลติมีเดียของบทเรียน	7	20.59
1.2	ตรวจสอบความถูกต้องทุกขั้นตอนของบทเรียน	22	64.70
1.3	อื่นๆ	5	14.70
2. การประเมินผลที่เป็นกระบวนการ			
2.1	ประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน	26	76.47
2.2	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	6	17.64
2.3	อื่นๆ	2	5.88
3. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน			
3.1	ทดสอบกับบุคคลที่ไม่ใช่ประชากรและจากบทเรียน	9	26.47
3.2	ก่อนเรียนและหลังเรียนเปรียบเทียบ	21	61.76
3.3	อื่นๆ เช่น ให้อาจารย์บทเรียนได้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข	4	11.76
4. การสรุปผลบทเรียน			
4.1	สรุปผลการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนหลังเรียน	23	67.65
4.2	สรุปสาระสำคัญ เรื่องการประเมินผลการเรียน	6	17.64
4.3	อื่นๆ เช่น สรุปที่ท้ายบทเรียน	5	14.70
5. การจัดทำคู่มือของบทเรียน			
5.1	คู่มือการใช้งาน	17	50.00
5.2	คู่มือผู้ดูแลระบบ คู่มือครู	13	38.23
5.3	อื่นๆ เช่น คู่มือการใช้งาน ตามมาตรฐานทอ.และสากล	4	11.76

จากตารางที่ 13 แสดงว่า ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ มีความเห็นว่า การประเมินผลรูปแบบบทเรียน แยกออกเป็นเรื่องการตรวจสอบบทเรียน ตรวจสอบคุณภาพ ระบบมัลติมีเดียของบทเรียน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 ควรตรวจสอบความถูกต้องทุกขั้นตอนของบทเรียน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70 และอื่นๆ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 เปอร์เซนต์ ด้านการประเมินผลที่เป็นกระบวนการ ประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน

จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 และด้านอื่นๆ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 ประเมินการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนที่ไม่ใช่ประชากรและจากบทเรียน จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 ประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 และอื่นๆ เช่น ให้อาจารย์ได้ปรับปรุงแก้ไข จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ประเมินการสรุปผลบทเรียน สรุปผลการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนหลังเรียน จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 67.65 เพื่อสรุปสาระสำคัญ เรื่องการประเมินผลการเรียน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 และอื่นๆ เช่น สรุปที่ท้ายบทเรียน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.70 ร้อยละ และสุดท้ายควรมีการจัดทำคู่มือของบทเรียน คู่มือการใช้งาน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 จัดทำคู่มือผู้ดูแลระบบ คู่มือครู จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 38.23 และอื่นๆ เช่น คู่มือการใช้งานทุกขั้นตอน ตามมาตรฐาน ทอ.และสากล จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละข้อมูลเบื้องต้นของครู – อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน

(n = 102)

ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุของครู - อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน		
1.1 20 – 30 ปี	4	3.92
1.2 31 – 40 ปี	18	17.64
1.3 41 – 49 ปี	39	38.22
1.4 50 ปีขึ้นไป	41	40.20
2. ประสบการณ์การทำงาน		
2.1 1-5 ปี	5	4.90
2.2 6-10 ปี	13	12.74
2.3 11-15 ปี	28	27.50
2.4 16 ปีขึ้นไป	56	54.88
3. ประสบการณ์การซ่อมบำรุงอากาศยาน		
3.1 1-5 ปี	9	8.82
3.2 6-10 ปี	9	8.82
3.3 11-15 ปี	26	25.48
3.4 16 ปีขึ้นไป	58	56.84
4. ประสบการณ์การสอนด้านช่างอากาศยาน		
4.1 1-5 ปี	41	40.20
4.2 6-10 ปี	19	18.62
4.3 11-15 ปี	22	21.56
4.4 16 ปี ขึ้นไป	20	19.60

ตารางที่ 14 (ต่อ)

(n = 102)		
ประเด็นคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
5. ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์		
5.1 ไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์	3	2.94
5.2 1-5 ปี	53	51.94
5.3 6-10 ปี	24	23.52
5.4 11-15 ปี	16	15.68
5.5 16 ปี ขึ้นไป	6	5.88
6. การใช้คอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้		
6.1 Microsoft Office	82	80.36
6.2 MS Power point	53	51.94
6.3 MS Excel	36	35.28
6.4 MS Access	10	9.80
6.5 Multimedia Program	18	17.64
6.6 Web design	7	6.86
6.7 ด้านอื่นๆ เช่น โปรแกรม Auto CAD, Solid work	12	11.76

จากตารางที่ 14 แสดงว่า ครู - อาจารย์ สาขาช่างอากาศยาน จำนวน 102 คน มีอายุปัจจุบัน แบ่งออกเป็นอายุระหว่าง 20 - 30 ปี จำนวน 4 คน อายุระหว่าง 31-40 ปี มีจำนวน 18 คน อายุระหว่าง 41-49 ปี จำนวน 39 คน อายุระหว่าง 50 ปีขึ้นไปจำนวน 41 คน มีประสบการณ์การทำงาน แบ่งออกเป็น ประสบการณ์ระหว่าง 1-5 ปี จำนวน 5 คน ประสบการณ์ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 10 คน ประสบการณ์ระหว่าง 11-15 ปี จำนวน 10 คน และประสบการณ์ระหว่าง 16 ปีขึ้นไป จำนวน 76 คน มีอายุการปฏิบัติงานการซ่อมบำรุงอากาศยาน มีประสบการณ์การปฏิบัติหน้าที่ในการสอนวิชาช่างอากาศยาน แบ่งออกเป็น การสอนซ่อมบำรุง 1-5 ปี จำนวน 9 คน การสอนซ่อมบำรุง 6-10 ปี จำนวน 10 คน การสอนซ่อมบำรุง 11-15 ปี จำนวน 9 คน ซ่อมบำรุง 16 ปีขึ้นไป จำนวน 74 คน ไม่มีประสบการณ์การสอนด้าน ชอ. จำนวน 10 คน มีประสบการณ์การสอนด้าน ชอ. 1-5 ปี จำนวน 17 คน ประสบการณ์การสอนด้าน ชอ. 6-10 ปี จำนวน 16 คน ประสบการณ์การสอนด้าน ชอ. 11-15 ปี จำนวน 19 คน และมีประสบการณ์การสอนด้าน ชอ. 16 ปี ขึ้นไปจำนวน 40 คน มีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ แบ่งเป็นไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ จำนวน 9 คน มีการใช้คอมพิวเตอร์ 1-5 ปี จำนวน 55 คน มีการใช้คอมพิวเตอร์ 6-10 ปี จำนวน 16 คน มีการใช้คอมพิวเตอร์ 11-15 ปี จำนวน 12 คน และการใช้คอมพิวเตอร์ 16 ปี ขึ้นไปจำนวน 10 คน และมีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานการใช้งานด้าน Microsoft Office จำนวน 82 คน คิดเป็น 80.36 เปอร์เซนต์ การใช้งาน MS Power point จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 51.94 การใช้งาน MS Excel จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 35.28 การใช้งาน

MS Access จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 9.80 การใช้งาน Multimedia จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 การใช้งาน Web design จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 6.86 การใช้งาน ด้านอื่นๆ เช่น โปรแกรม Auto CAD, Solid work จำนวน 12 คนคิดเป็นร้อยละ 11.76 และไม่เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.94 ตามลำดับ

2.2 ผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศ

ความคิดเห็นของครู - อาจารย์ สาขาช่างอากาศด้านลักษณะของผู้เรียน เนื้อหา รูปแบบความต้องการรูปแบบ การพัฒนา การนำไปใช้งานและการประเมินผล มีดังนี้

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศที่มีต่อลักษณะของผู้เรียนผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ

รายการประเมิน	(n = 102)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้	3.63	0.83	มาก
1.1 มีความรู้ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ	3.52	0.83	มาก
1.2 ผู้เรียนมีการเรียนรู้กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง	3.55	0.99	มาก
1.3 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล	3.48	0.79	ปานกลาง
1.4 ผู้เรียนมีความขยัน อดทนมีความพยายามเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ	3.69	0.83	มาก
1.5 มีการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และสามารถยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้	3.70	0.81	มาก
1.6 มีการฝึกเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ลัดชั้นตอน	3.75	0.78	มาก
1.7 ผู้เรียนควรเน้นการเรียนรู้ที่สามารถแก้ปัญหาบทเรียนได้ด้วยตนเอง	3.72	0.79	มาก
2. เนื้อหาวิชาช่างอากาศที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้	3.85	0.78	มาก
2.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน	3.91	0.76	มาก
2.2 เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา	3.86	0.79	มาก
2.3 เนื้อหาวิชาสามารถให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ได้	3.75	0.80	มาก
2.4 เนื้อหาวิชามีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาวิชาจากแหล่งอื่นๆ ได้	4.00	0.77	มาก
2.5 เนื้อหาวิชามีความทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน	3.93	0.84	มาก
2.6 เนื้อหาวิชามีการเรียงลำดับในการนำเสนอเหมาะสมกับผู้เรียน	3.80	0.78	มาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

(n = 102)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
2.7 ความยากง่ายของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.73	0.73	มาก
2.8 เนื้อหาวิชาที่มีสื่อความหมายชัดเจนเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.85	0.75	มาก
2.9 เนื้อหาวิชาที่มีการใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.86	0.76	มาก
3. ลักษณะของบทเรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้	3.85	0.78	มาก
3.1 มีการประมวลรายวิชาหรือคำอธิบายที่สอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร	3.88	0.71	มาก
3.2 บทเรียนมีความชัดเจนถูกต้องทุกขั้นตอน	3.95	0.75	มาก
3.3 มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล (Security) ได้	3.67	0.84	มาก
3.4 มีโครงสร้างข้อมูล ระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้อง	3.79	0.81	มาก
3.5 มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมและระบบให้ความช่วยเหลือ	3.79	0.72	มาก
3.6 ควรมิกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยปัญญา (Constructionism)	3.77	0.76	มาก
3.7 มีส่วนสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมท้ายบทเรียน	3.79	0.76	มาก
3.8 มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	3.73	0.81	มาก

จากตารางที่ 15 แสดงว่าครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยานจำนวน 102 คน มีความเห็นว่ ลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 (S.D. = 0.83) ที่ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.75 (S.D. = 0.78) ได้แก่ มีการฝึกเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่ลัดขั้นตอน รองลงมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 (S.D. = 0.78) ได้แก่ ผู้เรียนควรเน้นการเรียนรู้ที่สามารถแก้ปัญหา บทเรียนได้ด้วยตนเอง ลักษณะ ของเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.78) ที่ระดับความคิดเห็นมาก รูปแบบการเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายฯ ที่เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.78) ระดับความคิดเห็น มาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.77) ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่มีการเชื่อมโยงไปยัง เนื้อหาวิชาจากแหล่งอื่นๆ ได้ รองลงมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.84) ได้แก่ เนื้อหา วิชาที่มีความทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ลักษณะของบทเรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบ การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.78) ที่ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.95 (S.D. = 0.75) ได้แก่ บทเรียนมีความชัดเจนถูกต้องทุกขั้นตอน รองลงมามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.72 (S.D. = 0.78) ได้แก่ มีการประมวลรายวิชาหรือคำอธิบายที่สอดคล้องกับ โครงสร้างหลักสูตร ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู-อาจารย์
สาขาช่างอากาศต่อการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

(n = 102)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
1. การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้	3.85	0.76	มาก
1.1 สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้	3.94	0.70	มาก
1.2 สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	3.90	0.72	มาก
1.3 สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมมือระหว่างผู้เรียน (Cooperative Learning)	3.87	0.77	มาก
1.4 มีการออกแบบเนื้อหาวิชาที่ให้ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน	3.85	0.79	มาก
1.5 มีความยาวของการนำเสนอเนื้อหา แต่ละหน่วย / ตอน แบ่งเป็นสัดส่วน	3.72	0.69	มาก
1.6 มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	3.93	0.81	มาก
1.7 มีความยืดหยุ่น ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้	3.74	0.83	มาก
2. การออกแบบโครงสร้างรูปแบบการเรียนรู้	3.80	0.79	มาก
2.1 มีการออกแบบด้านหน้าเว็บไซต์พอดีกับหน้าจอแนวนิ่งและแนวนอน	3.70	0.71	มาก
2.2 มีการจัดลำดับโครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ชัดเจนไม่ซับซ้อน	3.82	0.71	มาก
2.3 มีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน	3.87	0.80	มาก
2.4 มีการแบ่งหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย ที่ชัดเจน	3.83	0.88	มาก
2.5 มีเครื่องมือการติดต่อสื่อสารบนเว็บไซต์ที่ดี เช่น web board, e-mail,	3.78	0.84	มาก
3. การออกแบบการเชื่อมโยงภายในภายนอก	3.75	0.78	มาก
3.1 มีช่องทางเดิน (Navigation) แบบกราฟิกหรือตัวอักษรพร้อมคำอธิบาย	3.72	0.79	มาก
3.2 มีการเชื่อมโยงภายในและภายนอกเป็นลำดับขั้นไม่ซับซ้อน	3.70	0.81	มาก
3.3 มีการเชื่อมโยงเป็นหมวดหมู่ เห็นได้ชัดเจน	3.77	0.78	มาก
3.4 สามารถเชื่อมโยงไปเนื้อหาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องและไปกลับสะดวก	3.83	0.70	มาก
3.5 มีคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงออกไปยังเว็บไซต์อื่นๆ	3.74	0.83	มาก

ตารางที่ 16 (ต่อ)

(n = 102)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
4. การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาหลายมิติ	3.77	0.71	มาก
4.1 มีการเน้นรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบสื่อหลายมิติ	3.74	0.70	มาก
4.2 การออกแบบภาพประกอบบทเรียนความสวยงามสอดคล้องกับเนื้อหา	3.69	0.78	มาก
4.4 มีการออกแบบจัดวางตำแหน่งกราฟิกที่ถูกต้อง	3.80	0.75	มาก
4.4 การใช้ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	3.81	0.73	มาก
4.5 สื่อที่นำมาใช้มีความสอดคล้องกลมกลืนกันตลอดบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ	3.67	0.69	มาก
4.6 แบบ ขนาดและสีของตัวอักษรที่ใช้ควรมีสีเข้มตัดกับสีพื้นหลังพอดี	3.77	0.67	มาก
4.7 ข้อความ ภาพและเสียงบรรยายมีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหาบทเรียน	3.92	0.69	มาก
5. การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน	3.86	0.74	มาก
5.1 ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ถามตอบ อภิปรายสนทนากับผู้สอนและบทเรียน	3.89	0.73	มาก
5.2 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมีการให้ผลย้อนกลับแบบทันทีทันใด	3.82	0.78	มาก
5.3 มีการควบคุมเส้นทางเดินบทเรียนที่ชัดเจน	3.80	0.70	มาก
5.4 โปรแกรมบทเรียนให้ใช้ง่ายและสะดวกสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้	3.90	0.80	มาก
5.5 มีการควบคุมเส้นทางเดินบทเรียนให้สามารถย้อนกลับไปจุดต่างๆ ได้	3.91	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.80	0.76	มาก

จากตารางที่ 16 แสดงว่า ครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศยาน มีความคิดเห็นว่าการออกแบบที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ มากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.76) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.94 (S.D. = 0.70) ได้แก่ สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (S.D. = 0.81) ได้แก่ มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ในด้านการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ทอ. มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.80 (S.D. = 0.79) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.88) ได้แก่ สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 (S.D. = 0.71) ได้แก่ มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การ

ออกแบบเชื่อมโยงๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 (S.D. = 0.78) ระดับความคิดเห็นมาก ด้านการออกแบบนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ได้ค่าสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.70) ระดับความคิดเห็นมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.94 (S.D. = 0.70) ได้แก่ สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 (S.D. = 0.78) ได้แก่ มีเทคนิคการนำเสนอน่าสนใจโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาหลายมิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 (S.D. = 0.71) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.69) ได้แก่ ข้อความ ภาพ และเสียงบรรยายมีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหาบทเรียน รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 (S.D. = 0.73) ได้แก่ การใช้ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา และด้านการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 (S.D. = 0.74) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.91 (S.D. = 0.70) ได้แก่ มีการควบคุมเส้นทางเดินบทเรียนให้สามารถย้อนกลับไปจุดต่างๆ ได้ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 (S.D. = 0.80) ได้แก่ โปรแกรมบทเรียนให้ใช้งานและสะดวกสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ โดยมีค่าเฉลี่ยการออกแบบรวมเท่ากับ 3.80 (S.D. = 0.76)

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยานต่อการพัฒนา การนำไปใช้และการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ (n=102)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ด้านการพัฒนาแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย	3.96	0.77	มาก
1.1 มีการนำกรอบแสดงเรื่องราว (Story board) มาสร้างเป็นบทเรียน	3.91	0.70	มาก
1.2 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีเนื้อหาครบถ้วน	3.89	0.74	มาก
1.3 มีการสร้างระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) ที่ครอบคลุมหลักสูตร	3.86	0.76	มาก
1.4 มีทีมพัฒนาโดยนักเขียนโปรแกรม นักออกแบบและนักวิชาการเนื้อหา	3.92	0.83	มาก
1.5 มีการตรวจสอบความถูกต้องรูปแบบการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขให้ดี	4.00	0.83	มาก
2. การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้งาน	3.75	0.71	มาก
2.1 นำรูปแบบการเรียนรู้เข้าสู่ระบบ LMS เพื่อใช้สร้างรูปแบบการเรียนรู้	3.76	0.72	มาก
2.2 นำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ทดลองใช้แบบเดี่ยวและกลุ่มย่อย	3.77	0.70	มาก

ตารางที่ 17 (ต่อ)

(n = 102)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
2.3 นำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ไปทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่	3.74	0.70	มาก
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้	3.85	0.85	มาก
3.1 มีการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ	3.73	0.89	มาก
3.2 ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ คือ ทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน	3.87	0.85	มาก
3.3 มีการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน	3.86	0.79	มาก
3.4 มีการสรุปผลการประเมินตั้งแต่ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน	3.87	0.82	มาก
3.5 มีการจัดทำคู่มือการใช้งานของบทเรียน	3.94	0.91	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.84	0.78	มาก

จากตารางที่ 17 แสดงว่าครู-อาจารย์ สาขาช่างอากาศยานจำนวน 102 คน มีความคิดเห็นในด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 (S.D. = 0.77) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.83) ได้แก่ มีการตรวจสอบความถูกต้องรูปแบบการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขให้ดี รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 (S.D. = 0.83) ได้แก่ มีทีมพัฒนาโดยนักเขียนโปรแกรมนักออกแบบและนักวิชาการเนื้อหาการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 (S.D. = 0.71) ที่ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.77 (S.D. = 0.70) ได้แก่ การนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ทดลองใช้แบบเดี่ยวและกลุ่มย่อย รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 (S.D. = 0.72) ได้แก่ นำรูปแบบการเรียนรู้เข้าสู่ระบบ LMS เพื่อใช้สร้างรูปแบบการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ได้ค่าสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 (S.D. = 0.85) ระดับความคิดเห็นมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.94 (S.D. = 0.91) ได้แก่ มีการจัดทำคู่มือการใช้งานของบทเรียน รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 (S.D. = 0.82) ได้แก่ มีการสรุปผลการประเมินตั้งแต่ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน และได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสามรายการเท่ากับ 3.84 (S.D. = 0.78)

จากผลการแสดงความคิดเห็นของทั้งผู้บริหารงานด้านช่างอากาศยาน จำนวน 34 คน และครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศยาน จำนวน 102 คน ที่ได้แสดงความคิดเห็นต่อความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ด้านต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยลักษณะของผู้เรียนเนื้อหาวิชาเรียนรูปแบบ การเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ การนำรูปแบบการเรียนรู้

ไปใช้งาน และด้านการประเมินผล ส่วนใหญ่จะมีความเห็นชอบที่ระดับความคิดเห็นมาก คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 ทั้งนี้เพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ระดับมาก ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้งสองกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวไปสังเคราะห์รวมกับข้อมูลที่เป็นหลักการและทฤษฎีตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมของนักวิชาการท่านอื่น ๆ เพื่อนำไปสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมต่อไป

2.3 ผลการวิเคราะห์ความเห็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเว็บไซต์สำหรับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสื่อการเรียนรู้ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจำนวน 5 ระดับ คือค่า มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ดังนี้

การประเมินคุณภาพของการยอมรับรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญ ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

มีคุณภาพดีมาก	ให้คะแนน 5 คะแนน
มีคุณภาพดี	ให้คะแนน 4 คะแนน
มีคุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
มีคุณภาพน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
มีคุณภาพน้อยสุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

การกำหนดระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือใช้ตามเกณฑ์ ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง เครื่องมือมีคุณภาพน้อยสุด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ คือ 3.50 ขึ้นไป

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

(n = 9)

ประเด็นคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเห็น
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้	4.15	0.59	มาก
1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบ	4.22	0.44	มาก
1.2 มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.22	0.67	มาก
1.3 มีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของครู-อาจารย์ เพียงใด	4.22	0.67	มาก
1.4 มีความสอดคล้องกับนโยบายการประกันคุณภาพของ	4.11	0.50	มาก
1.5 มีความสะดวกต่อการนำไปจัดการเรียนการสอนได้	4.00	0.60	มาก
2. ความเป็นไปได้ของรูปแบบการเรียนรู้	4.22	0.45	มาก
2.1 สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนวิชาช่างอากาศได้	4.11	0.42	มาก
2.2 ผู้เรียนสามารถศึกษาได้บรรลุวัตถุประสงค์ได้	4.33	0.49	มาก
3. ด้านความเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้	4.07	0.44	มาก
3.1 โปรแกรมช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู-อาจารย์	4.11	0.45	มาก
3.2 การใช้โปรแกรมจะได้รับประโยชน์ที่คุ้มค่างกับเวลาที่ใช้	3.89	0.48	มาก
3.3 นำไปใช้ ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	4.22	0.40	มาก
4. ความครอบคลุมในการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ	4.14	0.51	มาก
4.1 ช่วยจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมเนื้อหา	4.11	0.47	มาก
4.2 ช่วยจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมตามขั้นของการเรียนรู้	4.11	0.50	มาก
4.3 ช่วยจัดการเรียนการสอนครอบคลุมการประเมินผลการเรียน	4.33	0.60	มาก
4.4 ช่วยในการรายงานผลการเรียนการสอนได้ครอบคลุม	4.00	0.48	มาก
5. ด้านปัญหาและผลกระทบในการใช้งาน	4.16	0.57	มาก
5.1 จะช่วยลดปัญหา การขาดแคลน ครู-อาจารย์ ในการสอนได้	4.00	0.42	มาก
5.2 จะช่วยลดปัญหา วิธีการสอนมากน้อยเพียงใด	4.44	0.49	มาก
5.3 จะช่วยลดปัญหา จำนวนห้องเรียนไม่เพียงพอได้	4.00	0.71	มาก
5.4 จะช่วยลดปัญหา การจัดหาสื่อการสอนมาก	4.22	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.15	0.51	มาก

จากตารางที่ 18 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ดังนี้

ด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.15 (S.D. = 0.59) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.44) รองลงมาค่าเฉลี่ย 2 ค่า เท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.67) คือ รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯมีความเหมาะสม และรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯมีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของ ครู-อาจารย์

ด้านความเป็นไปได้ของของรูปแบบการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย ค่า เท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.45) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ผู้เรียนจะสามารถศึกษาบทเรียนจากโปรแกรมรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ได้บรรลุวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.49) รองลงมาค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.42) คือ สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไปใช้จัดการเรียนการสอน

ด้านความเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.44) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การนำไปใช้แล้วผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.40) รองลงมาค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.45) คือ โปรแกรมช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู-อาจารย์

ด้านความครอบคลุมในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.51) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ โปรแกรมรูปแบบการเรียนรู้นี้ ช่วยจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมการประเมินผลการเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.60) รองลงมาค่าเฉลี่ย 2 ค่า เท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.50) คือ ช่วยจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมเนื้อหา และ ช่วยจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมตามขั้นสอนการสอน

ด้านปัญหาและผลกระทบในการนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปใช้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 (SD. = 0.57) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายนี้ไปใช้กับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จะช่วยลดปัญหาวิธีการสอน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 (S.D. = 0.49) รองลงมาค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.67) คือช่วยจะช่วยลดปัญหา การจัดหาสื่อการสอน

สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน มีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมมีความเหมาะสมที่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.15 (SD. = 0.51) และยังให้คำแนะนำในด้านการให้ผู้เรียนต้องสร้างโครงงานหรือสร้างองค์ความรู้ได้เองหลังเรียนจบแล้ว

2.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพด้านกระบวนการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การประเมินด้านคุณภาพประกอบด้วย Process, Progress และ Product มีดังต่อไปนี้

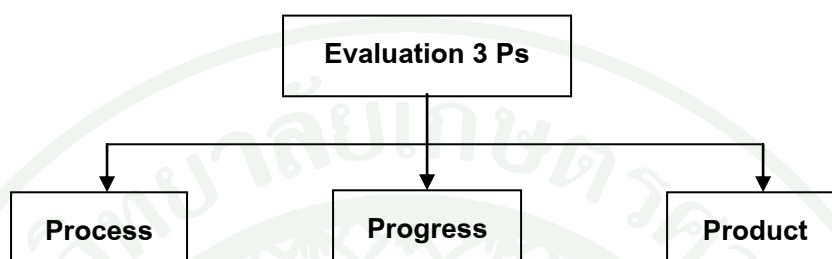
Process เป็นการประเมินกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นในระหว่างการเรียนรู้ผ่านเว็บ วาผู้เรียนใคร่รูอะไรบ้าง โดยประเมินจาก e-Portfolio และการประเมินโดยใช้แบบบันทึกการสังเกต ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ 9 กิจกรรม ได้แก่ (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2547)

1. กิจกรรมการเขาศึกษาเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประจำสัปดาห์ โดยผู้เรียนมีการเขาศึกษาเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประจำสัปดาห์ผ่าน LMS อย่างถูกต้อง
2. กิจกรรมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยผู้เรียนมีการวินิจฉัยเนื้อหาที่กำหนดให้ และสามารถตอบคำถามประจำท้ายบทเรียน
3. กิจกรรมการอภิปรายผ่านกระดานขาวเพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ของกลุ่ม
4. กิจกรรมการแสดงความคิดเห็นต่อเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้นานกระดานขาว
5. กิจกรรมการปฏิบัติงานตามแนวทางการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้
6. กิจกรรมการนำเสนอผลการปฏิบัติงานของกลุ่มบนแฟ้มสะสมผลงาน e-Portfolio อิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่ม
7. กิจกรรมการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานของกลุ่มเพื่อน ๆ
8. กิจกรรมการแก้ไขผลการปฏิบัติงาน
9. กิจกรรมนำเสนอสรุปความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเพื่อเผยแพร่ให้บุคคลภายนอกได้รับทราบ

Progress ความก้าวหน้าทางการเรียนโดยการวัดและการประเมินจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียน

Product การสร้างความรู้โดยการประเมินจากผลผลิตที่เป็นผลงาน โดยการใช้แบบประเมินผลงานของผู้เรียนและการทำกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเฝ้าครอบคลุม 3 ด้าน



ภาพที่ 16 แสดงการประเมินผล 3 ด้านของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

Process เพื่อดูกระบวนการเรียนรู้ เฝ้าครอบคลุม การมีส่วนร่วม การเรียนรู้ร่วมกัน ความเอาใจใส่ผ่านเว็บ และการนำเสนอผลงาน เพื่อสะท้อนถึงความรู้ ความคิด จากการศึกษา ได้แก่

1. แบบประเมินตามสภาพจริง 9 องค์ประกอบ
2. แบบประเมิน e-Portfolio

Progress เพื่อประเมินผลพัฒนาการระดับความก้าวหน้าของผู้เรียน ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความคิดสร้างสรรค์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่

1. แบบฝึกหัดแบบปรนัยของเนื้อหา
2. แบบฝึกหัด แบบเขียนตอบ

Product เพื่อสะท้อนถึงความรู้ของผู้เรียนด้วยตนเอง โดยเครื่องมือการประเมิน ได้แก่ แบบประเมินชิ้นงานในภาพรวม

จากการพิจารณาจากเกณฑ์ดังกล่าวผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยมีแบบประเมิน 2 แบบ คือ

1. แบบประเมินตามสภาพจริงการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2. แบบประเมิน e-Portfolio แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์

การประเมินแต่ละข้อ ประเมินได้ตรงตามกระบวนการของการเรียนการสอนผ่านเว็บตาม
แนวคอนสตรัคชันนิซึมหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจากความเห็นและให้
คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าประเด็นการประเมินนั้น สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้กับรูปแบบ
การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าประเด็นการประเมินนั้น สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้กับ
รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมหรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าประเด็นการประเมินนั้น ไม่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้กับ
รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

ถ้าค่าตัวเลขดัชนี IOC ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าประเด็นการประเมินนั้น
เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าประเด็นการประเมินใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.50
ข้อประเด็นการประเมินนั้นก็ถูกตัดออกไป หรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น หลังจากที่
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทั้ง 3 ท่านพิจารณาค่าความสอดคล้องแล้วได้ปรากฏผล
ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 19 ค่าความสอดคล้องและความหมายของแบบประเมินตามสภาพจริงกับ
รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

(n = 3)

กระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	ประเด็นการประเมินตามสภาพจริง	IOC	ความหมาย
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	1. ผู้เรียนมีการเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนผ่าน เว็บประจำสัปดาห์บนระบบบริหารจัดการการ เรียน (LMS) อย่างถูกต้อง	0.67	สอดคล้อง
1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)	2. ผู้เรียนมีการวินิจฉัยเนื้อหาที่กำหนดให้และ สามารถตอบคำถามประจำท้ายบทเรียน	1.00	สอดคล้อง
1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives)	3. ผู้เรียนมีการเสนอแนวทางที่ตนเองประสงค์ จะใช้ในการจัดทำผลงาน	1.00	สอดคล้อง
1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)	4. ผู้เรียนมีการนำเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับ เกณฑ์การวัดประเมินที่จะใช้ในการวัด ประเมินผลงาน	0.67	สอดคล้อง
ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ (Discovery)	5. ผู้เรียนมีการปฏิบัติงานตามที่กลุ่ม มอบหมายจนสามารถปฏิบัติได้ตามแนว ทางการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1.00	สอดคล้อง
ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)	6. ผู้เรียนมีการใช้ทฤษฎีความรู้ที่ได้จาก บทเรียนผ่านเว็บและ/หรือการค้นคว้าจาก แหล่งข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดทำ ผลงาน	0.67	สอดคล้อง
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้าง งาน (Discussion)	7. ผู้เรียนมีการใช้เกณฑ์การวัดประเมินที่ กำหนดไว้ใน การวัดประเมินผลงานของกลุ่ม เพื่อน ๆ	1.00	สอดคล้อง
ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation)	8. ผู้เรียนมีการนำเสนอแนะที่ผู้สอนและ ผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการปรับแก้ไขผลงานได้ อย่างถูกต้อง	0.67	สอดคล้อง
5.1 การสืบค้น (Searching)	9. ผู้เรียนมีการบรรยายหรือระบุสาระสำคัญที่ ได้รับจากการปฏิบัติงาน และสามารถเสนอ แนวทางการนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไป ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง	1.00	สอดคล้อง
5.2 การทดลองทำ (Experiment)			
5.3 สร้างผลงาน (Product)			
5.4 ทบทวน (Revise)			
ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review)			
ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation))			
7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process)			
7.2 ความก้าวหน้า (Progress)			
7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)			
ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่าน เครือข่าย (Presentation)			

ตารางที่ 20 ค่าความสอดคล้องและความหมายของแบบประเมิน e-Portfolio แฟ้มสะสม
ผลงานอิเล็กทรอนิกส์กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

(n = 3)

กระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	ประเด็นการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน อิเล็กทรอนิกส์	IOC	ความหมาย
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดทำ แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์	1.00	สอดคล้อง
1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)	2. การแสดงผลงานตามวัตถุประสงค์ รายวิชาและเนื้อหาอย่างครอบคลุม	0.67	สอดคล้อง
1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives)	3. การเก็บรวบรวมผลงาน	0.67	สอดคล้อง
1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)	4. การคัดเลือกและจัดระบบผลงานแต่ละ ชิ้น	1.00	สอดคล้อง
ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ (Discovery)	5. การสร้างสรรค์และตกแต่งผลงานผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์	0.67	สอดคล้อง
ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)	6. มีการสะท้อนความคิดอย่างวิเคราะห์และ ความรู้สึกรู้สึกต่อผลงานแต่ละชิ้น	0.67	สอดคล้อง
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้าง งาน (Discussion)	7. มีการตรวจสอบความสามารถของตนเอง อย่างต่อเนื่อง	1.00	สอดคล้อง
ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation)	8. มีการปรับปรุงแก้ไขและประเมินผลงาน	0.67	สอดคล้อง
5.1 การสืบค้น (Searching)	9. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ เกี่ยวกับผลงาน	0.67	สอดคล้อง
5.2 การทดลองทำ (Experiment)	10. มีการปรับเปลี่ยนผลงานอย่างต่อเนื่อง	0.67	สอดคล้อง
5.3 สร้างผลงาน (Product)	11. มีการสังเคราะห์สรุปผลงานรวมทั้งแสดง ถึงประเด็นในการพัฒนาตนเอง	0.67	สอดคล้อง
5.4 ทบทวน (Revise)	12. แสดงความตั้งใจ ในการนำเสนอผลงาน อย่างเป็นระบบ	1.00	สอดคล้อง
ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review)			
ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation))			
7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process)			
7.2 ความก้าวหน้า (Progress)			
7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)			
ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่าน เครือข่าย (Presentation)			

จากตารางที่ 19 และตารางที่ 20 วิเคราะห์การประเมินค่าความสอดคล้องของแบบ
ประเมินด้านกระบวนการ (Process) กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว

คอนสตรัคชันนิซึม แสดงว่าแบบประเมินดังกล่าว มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน วัดและประเมินผลทั้ง 3 ท่าน โดยค่าความสอดคล้องทั้งหมดของแบบประเมินตามสภาพจริงและ แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป แสดงให้เห็น ว่าแบบประเมินตามสภาพจริง และแบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าวมีความ สอดคล้องและสัมพันธ์กับขั้นตอนของลักษณะรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

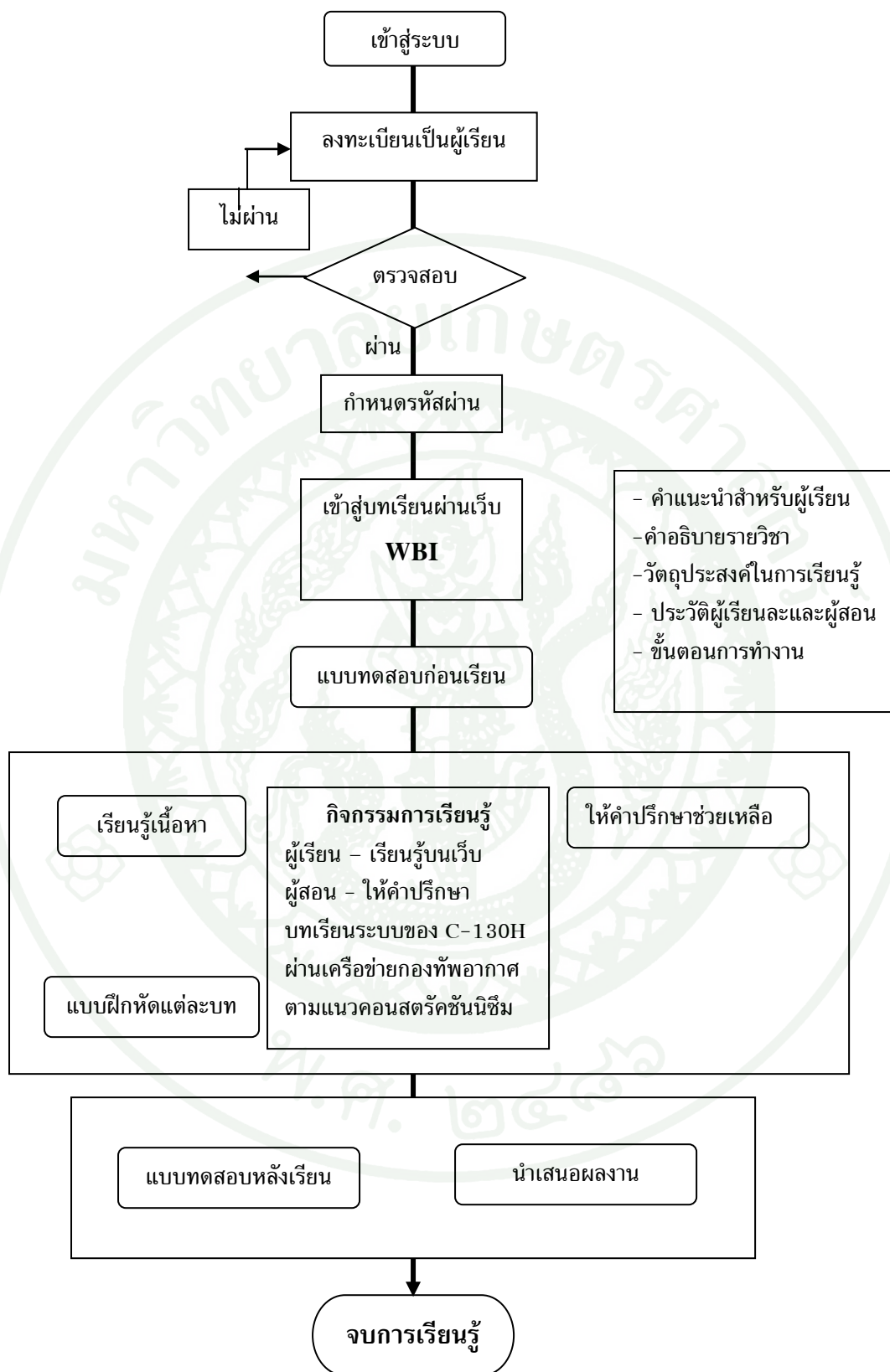
นอกจากผลการประเมินค่าความสอดคล้องของแบบประเมินด้านกระบวนการกับรูปแบบ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ประกอบด้วยการประเมินตาม สภาพจริงและการประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเพิ่มเติม ว่าระดับการประเมินควรจะเป็นแบบ Rubric Assessment หมายถึง แนวทางในการให้คะแนน (Scoring Guide) ซึ่งสามารถที่จะแยกแยะระดับต่างๆ ของความ สำเร็จในการเรียน หรือการ ปฏิบัติของนักเรียนได้อย่างชัดเจนจากดีมากไปจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข และผู้วิจัยได้นำไปใช้เป็น แนวทางปรับปรุงการประเมินตามสภาพจริงและการประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ให้มี คุณภาพยิ่งขึ้นเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการประเมินผู้เรียนในโอกาสต่อไป

2.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตาม แนวคอนสตรัคชันนิซึม เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นประกอบด้วย เนื้อหา บทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนและกิจกรรม ทดสอบการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อให้ผู้เรียนที่เป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศได้ เข้าไปเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เว็บไซต์ <http://surinrtaf.net> รายวิชาระบบต่างๆ ของ เครื่องบิน C-130H ที่สร้างด้วยโปรแกรม Learnsquare Version 3



ภาพที่ 17 แสดงหน้าแรกของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว
คอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ URL: <http://surinrtaf.net>



ภาพที่ 18 แสดงขั้นตอนของการเข้าเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตาม
แนวคอนสตรัคชันนิซึม

2.5.1 การทดสอบครั้งที่ 1 ทำการทดลองกับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 3 คน เพื่อทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย โดยการสอบถาม สังเกตและ สัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขและใช้ในการทดลองครั้งต่อไป ซึ่งผลการทดลองกับ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) แบบทดสอบระหว่างเรียนอักษรมีขนาดเล็กเกินไป การแก้ไขโดยปรับ
ขนาดของอักษรให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น

2) แบบทดสอบระหว่างเรียนมีจำนวนข้อมากเกินไป คือ จำนวน 8 ข้อ ที่
ผู้เรียนเห็นว่ามีมากเกินไปทำให้ใช้เวลาเรียนในบทเรียนอื่น ๆ ได้น้อยลงเพราะผู้เรียนเกิดอาการ
เมื่อยล้า การแก้ไขโดยการปรับจำนวนข้อคำถามให้ลดลงมาเหลือจำนวน 5 ข้อ

3) เสียงเพลงที่ใช้ประกอบในการทำแบบฝึกหัดยาวเกินไปทำให้ผู้เรียนต้อง
ใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดมาก การแก้ไขโดยการปรับเสียงที่ใช้ประกอบให้ลดระยะเวลาลง
มากกว่าของเดิม หรือตัดเสียงเพลงประกอบบางข้อที่ยาวเกินไปออก

4) ควรเพิ่มปฏิสัมพันธ์ให้มีเสียงในบทเรียนที่กำหนดให้ผู้เรียนทำกิจกรรม
สร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม กล่าวคือเมื่อทำกิจกรรมถูกหรือผิดควรมีเสียงดังบอก
เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าในการทำกิจกรรมที่ถูกต้อง หรือไม่ถูกต้อง

2.5.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 9 คน เพื่อ
ทดสอบคุณภาพและการหาประสิทธิภาพให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และทำการปรับปรุงแก้ไข
เพื่อใช้ในการทดลองชั้นต่อไปโดยผลการหาประสิทธิภาพหลังจากเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ได้เรียน
ในแต่ละเนื้อหาแล้ว ให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1) และเมื่อ
เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ เรียนจบในแต่ละบทเรียนแล้วได้ให้เจ้าหน้าที่ช่างอากาศทำแบบฝึกหัดกิจกรรม
การสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำผลมาหา
ประสิทธิภาพ (E_2) ซึ่งผลปรากฏว่าหลังจากที่เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ได้ค่า E_1 / E_2 คือ 76.20 / 81.78

2.5.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียนที่เป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
จำนวนอีก 30 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตาม

แนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ได้พัฒนาขึ้น ผลจากการทดลองครั้งที่ 3 พบว่า E_1 / E_2 มีประสิทธิภาพสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด คือ 89.22 / 90.66 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 21 แสดงค่าการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

(n = 30)

ผู้เรียน คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	คะแนนรวม 7 บทเรียน	คะแนนรวม
	35 คะแนน (E_1)	50 คะแนน (E_2)
1	30	44
2	29	45
3	32	41
4	29	45
5	26	43
6	28	45
7	33	45
8	25	46
9	35	44
10	31	47
11	35	46
12	34	45
13	33	44
14	34	47
15	30	46
16	34	44
17	35	46
18	31	43
19	30	45
20	33	44
21	30	48
22	35	47
23	29	46
24	28	46
25	30	48

ตารางที่ 21 (ต่อ)

(n = 30)

ผู้เรียน คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน คะแนนรวม 7 บทเรียน 35 คะแนน (E_1)	แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนรวม 50 คะแนน (E_2)
26	32	47
27	29	45
28	32	47
29	30	45
30	35	46
ΣX	937	1360
$\bar{X}$	31.23	45.33
ประสิทธิภาพ E_1 / E_2	89.22	90.66

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N} \times 100}{A} = \frac{31.23 \times 100}{35} = 89.22$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N} \times 100}{B} = \frac{45.33 \times 100}{50} = 90.66$$

จากตารางและผลการหาประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

**3. ผลการวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของ
ผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบ**

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้
เมื่อใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อศึกษาความก้าวหน้า
ทางการเรียน

3.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมรายละเอียดของผลการวิจัย

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้เมื่อใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนสอบก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยใช้สูตร t-test independent

(n = 30)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มควบคุม	28.00	46.00	37.90	6.22	.28	.78
กลุ่มทดลอง	29.00	46.00	38.33	5.59		

จากตารางที่ 22 แสดงผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน พบว่ากลุ่มควบคุมได้ทดสอบมีคะแนนต่ำสุด 28.00 คะแนน และคะแนนสูงสุด 46.00 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.90 ค่า S.D. ที่ 6.22 ส่วนกลุ่มทดลอง พบว่า มีคะแนนต่ำสุด 29.00 คะแนน และคะแนนสูงสุด 46.00 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.33 ค่า S.D. ที่ 5.59 มีค่า t เท่ากับ .28 ค่า p เท่ากับ .77 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยใช้สูตร t-test independent

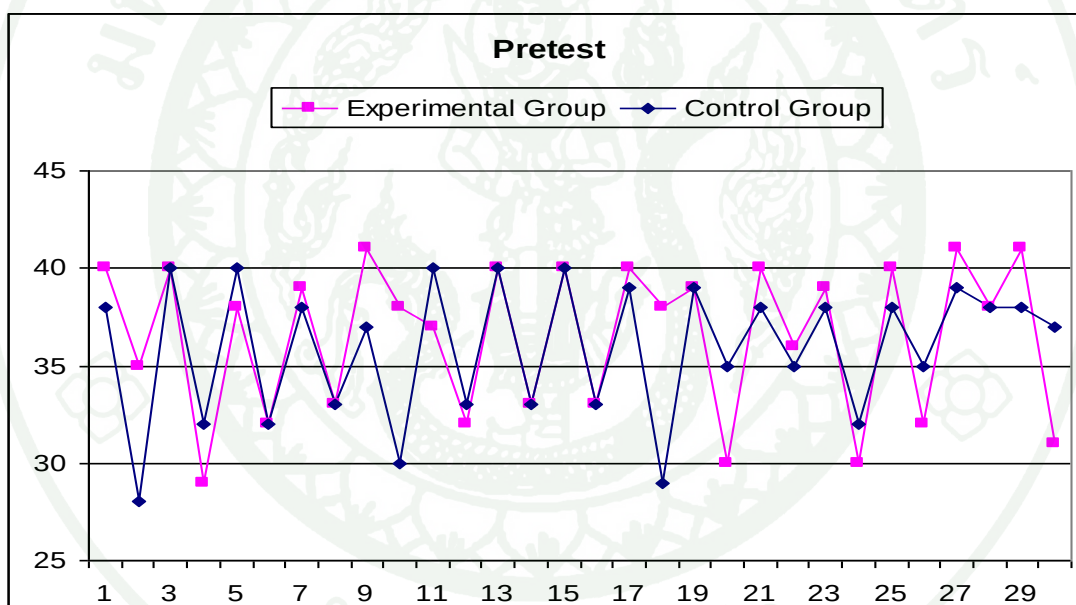
(n = 30)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มควบคุม	35.00	48.00	42.77	3.89	6.64	.00**
กลุ่มทดลอง	46.00	49.00	47.50	0.97		

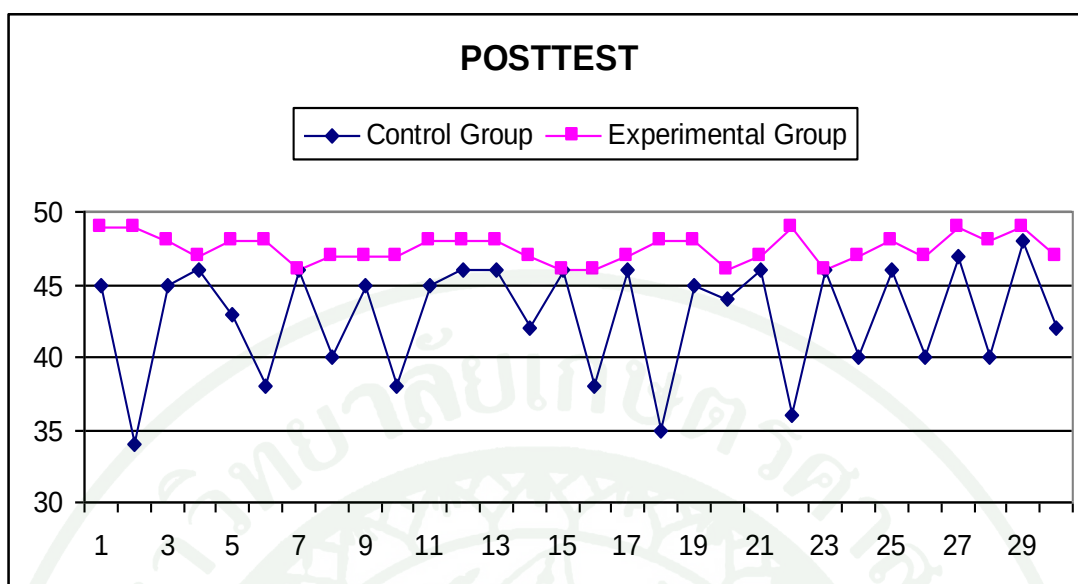
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 23 แสดงผลคะแนนการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่เป็นเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนกลุ่มละ 30 คน พบว่ากลุ่มควบคุมได้ทดสอบมีคะแนนต่ำสุด 35.00 คะแนนและคะแนนสูงสุด 48.00 คะแนนโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.77 ค่า S.D. ที่ 3.892 ส่วนกลุ่มทดลอง พบว่ามีคะแนนต่ำสุด 46.00 คะแนนและคะแนนสูงสุด 49.00 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.50 ค่า S.D. ที่ 0.97 ได้ค่า t เท่ากับ 6.64 ค่า p เท่ากับ .00

จะเห็นว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 6.64 ค่า p เท่ากับ .00 ซึ่งค่า p มีค่าน้อยกว่า .05 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และแสดงค่าตามแผนภูมิกราฟเส้นแสดงความก้าวหน้าของผลการเรียนของทั้งสองกลุ่ม



ภาพที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าควบคุม

3.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามหลังจากที่เรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ เสร็จเรียบร้อยแล้ว แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจำนวน 5 ระดับคือค่า มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ดังนี้

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
ต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ

(n = 30)

ข้อคำถามความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.11	0.43	มาก
1.1 เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ระบบ e-learning ที่ เป็นรูปแบบ LMS	4.60	0.45	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.50	0.48	มากที่สุด
1.3 รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองความต้องการ ด้านเวลา สถานที่และวิธีการศึกษาได้	4.70	0.40	มากที่สุด
1.4 วิธีการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.53	0.46	มากที่สุด
1.5 การเรียนรู้สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลได้	4.50	0.47	มากที่สุด
1.6 สื่อภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.80	0.50	มากที่สุด
1.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.40	0.60	มาก
1.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาหยาบย่อยแต่ละเรื่อง	4.54	0.48	มากที่สุด
1.9 เป็นการติดต่อสื่อสารผ่านเว็บ การประกาศข่าว (e-mail, Webboard)	4.56	0.40	มากที่สุด
1.10 ความน่าสนใจของกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.54	มากที่สุด
2. สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.89	0.54	มากที่สุด
2.1 มีความสะดวก รวดเร็ว เข้าใช้งานบทเรียนได้ง่าย	4.40	0.42	มาก
2.2 มีความสะดวก รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ง่าย ต่อการเข้าใช้บทเรียน	4.46	0.49	มาก
2.3 ขั้นตอนการจัดเนื้อหาบทเรียน เป็นลำดับ เข้าใจได้ ง่าย มีความชัดเจน	4.40	0.45	มาก
2.4 สื่อประกอบการเรียนรู้แต่ละเนื้อเรื่องมีความหลากหลาย	4.70	0.43	มากที่สุด
2.5 ผู้เรียนสามารถควบคุม กิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง	4.60	0.45	มากที่สุด
2.6 มีเครื่องมือสื่อสาร ค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว	4.45	0.64	มาก
2.7 มีคำแนะนำขั้นตอนในการเรียนรู้แต่ละบท	4.46	0.54	มาก
2.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาและกิจกรรมแต่ละบทเรียน	4.54	0.44	มากที่สุด
2.9 ความชัดเจนของตัวอย่าง การเรียนรู้แต่ละบทเรียน	4.78	0.52	มากที่สุด
2.10 การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน มีความเหมาะสม	4.75	0.35	มากที่สุด
2.11 ระยะเวลาที่เรียนแต่ละบท มีความเหมาะสม	4.40	0.50	มาก
2.12 เนื้อหาของบทเรียนช่วยให้ความรู้ความเข้าใจดีขึ้น	4.50	0.40	มากที่สุด

ตารางที่ 24 (ต่อ)

(n = 30)

ข้อความถามความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายฯ			
3.1 สามารถนำความรู้ ประสบการณ์ในการเรียนไปใช้เป็นประโยชน์กับวิชาอื่นๆ ได้ต่อไป	4.38	0.52	มาก
3.2 ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ทำให้สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้อื่นๆ เพิ่ม	4.53	0.46	มากที่สุด
3.3 ความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากการเรียนผ่านเครือข่ายฯ ทำให้ท่านได้รับประโยชน์โดยตรง	4.42	0.38	มาก
3.4 มีความรู้สึกพอใจและสนุกกับการเรียนผ่านเครือข่ายฯ ในครั้งนี้	4.25	0.38	มาก
3.5 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ครั้งนี้ช่วยให้ท่านใช้งานคอมพิวเตอร์และศึกษาความรู้ต่างๆ ได้เร็ว	4.40	0.38	มาก
3.6 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ครั้งนี้ให้ผลคุ้มค่ากับเวลาที่เรียนรู้	4.72	0.44	มากที่สุด
	4.25	.038	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.51	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า พฤติกรรมในการเรียนรู้ ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ทอ.ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบโดยค่าเฉลี่ยรวม คือ $\bar{x} = 4.51$ และ S.D. = 0.48 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายหัวข้อแต่ละด้านจะประกอบด้วยดังนี้

1. ด้านรูปแบบการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.11$ และ S.D. = 0.48) และประเด็นที่ผู้เรียนพึงพอใจในดานรูปแบบการเรียนการสอนมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ สื่อภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.80$ และ S.D. = 0.50) อันดับ 2 คือ รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตอบสนองความต้องการด้านเวลาและสถานที่ของผู้เรียนแต่ละคน ($\bar{x} = 4.70$ และ S.D. = 0.40)

2. ด้านสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.89$ และ S.D. = 0.54) และประเด็นที่ผู้เรียนพึงพอใจในดานรูปแบบการเรียนการสอนมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ มีเครื่องมือสื่อสาร ค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว ($\bar{x} = 4.80$ และ S.D. = 0.47) อันดับ 2 คือ ผู้เรียนสามารถควบคุม กิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.70$ และ S.D. = 0.50)

3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.54$ และ $S.D. = 0.44$) และประเด็นที่ผู้เรียนพึงพอใจในดานรูปแบบการเรียนการสอนมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ สามารถนำความรู้ ประสบการณ์ในการเรียนไปใช้เป็นประโยชน์กับวิชาอื่นๆ ได้ต่อไป ($\bar{x} = 4.78$ และ $S.D. = 0.52$) อันดับ 2 คือ ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายทำให้สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติมได้ ($\bar{x} = 4.75$ และ $S.D. = 0.35$)

สรุปความพึงพอใจของผู้เรียน คือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมในทุกประเด็นการสอบถามผู้เรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เรียน คือ ต้องการให้มีการเรียนรู้ในลักษณะนี้กับรายวิชาอื่นๆ ที่เป็นสาขาช่างอากาศของหน่วยงาน กองทัพอากาศด้วย เพราะ สะดวกและไม่จำกัดเวลาเรียน ผู้เรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกัน นอก เหนือจากยังสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายไปโลกสู่ภายนอก ทำให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้อีกด้วย

ข้อวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ มีประเด็นที่นำมาเป็นข้อวิจารณ์ได้ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมที่ได้มีผู้ทำการศึกษาและวิจัยบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมโดยแบ่งเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์จากแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบระบบ (System Approach) และองค์ประกอบในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้จากการสืบค้นในฐานข้อมูลบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ ซึ่งพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมจะประกอบด้วยส่วนใหญ่นั่นคือ

ส่วนการเตรียมการเนื้อหา ส่วนสนับสนุนทรัพยากรการเรียนรู้ และส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดการสร้างงานตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้บริหารและครูอาจารย์สาขาช่างอากาศยานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ได้นำเสนอประเด็นที่ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายดังนี้

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นว่างค์ประกอบในกิจกรรมบางอย่างควรพิจารณาจากความสอดคล้องและเหมาะสมของเนื้อหา/ กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการเฉพาะของผู้สอนที่เคยทำการสอนมากกว่า เช่น การมีนาฬิกาจับเวลาปรากฏขึ้นตลอดระยะเวลาในขณะที่เรียนกับบทเรียนบนเครือข่ายโดยนาฬิกาจะทำให้ผู้เรียนใช้ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบทเรียนนานเท่าใดซึ่งจะทำให้ผู้เรียนกังวลถ้าต้องใช้เวลาในการเรียนนาน ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เมื่อผู้เรียนได้ดำเนินการเรียนจนเสร็จสิ้นทุกกิจกรรมแล้วโปรแกรมจึงจะสรุปแจ้งให้ทราบว่าผู้เรียนใช้ระยะเวลาในการเรียนเท่าใด

1.1.2 ควรให้ความสำคัญเรื่องการให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในขณะฝึกปฏิบัติทำการทดลองกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม ผู้เรียนจะสามารถสอบถามได้จากครูผู้สอน หรือผู้ควบคุมได้ทันที ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีเครื่องมือโดยสร้างเป็นแถบเมนูและไอคอนต่างๆ เพื่อที่จะใช้เป็นตัวนำทางผู้เรียนในการเข้าทำฝึกปฏิบัติ มีคำแนะนำที่ให้แก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนบางคนอาจจะสับสนในขั้นตอนต่างๆ และยังต้องการความช่วยเหลือทันทีที่ต้องการ ดังนั้นระบบช่วยเหลือแบบออนไลน์ คือ e-mail และ Web board จะให้ความช่วยเหลือได้ ซึ่งสภาพแวดล้อมเช่นนี้จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

1.2 วิเคราะห์การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมซึ่งพบว่า มีการออกแบบเรื่องกิจกรรมในบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ โดยการกำหนดให้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนนั้นๆ ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำแนวทางของ สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, (2545) ที่ได้เสนอไว้ว่าการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ควรจะกำหนดให้ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์ไว้หลากหลายรูปแบบ คือ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เนื้อหา ปฏิสัมพันธ์กับครู ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาครูและเพื่อน เป็นต้น

ด้านการพัฒนาใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ และได้วิเคราะห์สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนรู้ของนักวิชาการจำนวน 6 ระบบ สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมและออกแบบสอบถามความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมครู – อาจารย์และผู้บริหารสาขาช่างอากาศมาเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอน ซึ่งประกอบไปด้วย กลยุทธ์ (Strategies) คือการกำหนดวิธีการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์ การวางแผนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม นำไปสู่การใช้งานระบบ (Utilities) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ มีการทดลองใช้งานร่วมกัน แบ่งปันความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน โดยผ่านการใช้งานทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources) คือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายร่วมกัน สืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึงการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้เก็บไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีการเรียนรู้แบบการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนโดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ เช่น e-mail, Web board หรือกระดานสนทนา มีการสร้างงานบนเครือข่ายร่วมกัน หรือการติดต่อสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน รวมถึงการสร้างงานที่เป็นผลผลิตของผู้เรียนด้วยกันบนเครือข่าย ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยผู้เรียนเองจากประสบการณ์การเรียนรู้และเผยแพร่ผลงาน (Knowledge Construction & Distribution) สู่เครือข่ายกองทัพอากาศ และสุดท้ายเป็นการประเมินผล (Evaluation) ด้วยการทดสอบความรู้ว่ามีความก้าวหน้าไปได้มากน้อยเพียงใด แล้วจึงนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงต่อไป ที่กล่าวมานั้นเป็นกระบวนการ 6 ขั้นตอนนั้น เป็นขั้นตอนในเบื้องต้นที่จะได้ไปสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

2. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จากผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศมีประสิทธิภาพเป็น 89.22 / 90.66 ซึ่งอยู่สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบและองค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมจากเอกสาร ตำราและผลงานวิจัยต่าง ๆ แล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อใช้เป็นทางเลือกให้เกิดเครื่องมือทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่น่าจะมีประสิทธิภาพและประโยชน์ต่อการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aixiu Monica Zhang, (2003) ที่พบว่าการเรียนแบบ Transactional Distance ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีค่าสูงสุดตามด้วยระหว่างนักเรียนกับครูและตามด้วยนักเรียนกับเนื้อหาและพบว่าการใช้งานสำหรับการพัฒนาทฤษฎีบทเรียนที่มีการปรับปรุงแก้ไข

แล้วสามารถนำไปสนับสนุนการเรียนรู้แบบ Constructivist ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้ใกล้เคียงกับแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่ารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมได้ และจากการวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 30 คน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยรวม คือ 4.51 ซึ่งผลของการวิจัย พบว่า ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ คือ สื่อภายในที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม และรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตอบสนองความต้องการด้านเวลาและสถานที่ของผู้เรียนแต่ละคนได้ดี ด้านสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้มีความชัดเจนของตัวอย่างการเรียนแต่ละบท และด้านประโยชน์ที่ได้รับคือ ช่วยให้การใช้งานคอมพิวเตอร์และการศึกษาค้นความรู้ต่าง ๆ ได้เร็ว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสกสรร สายสีสด (2545) ที่พบว่าการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทางมาเรียน และสร้างการเรียนรู้ให้เป็นอิสระ ไม่มีข้อจำกัดทั้งทางด้านเวลาและสถานที่ ทั้งนี้การฝึกต่าง ๆ ทั้งในด้านของอุปกรณ์สภาพแวดล้อมต่าง ๆ นั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับการเรียนรู้จากเครื่องบินจริง การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะทราบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นว่าสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนทางด้านช่างอากาศได้หรือไม่ โดยผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการกับบทเรียนผ่านเครือข่ายจะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษา ทบทวนเนื้อหาก่อนที่จะไปปฏิบัติกับเครื่องบินจริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในขั้นตอนทำงานของระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ได้อย่างรวดเร็ว และช่วยให้ใช้เวลาในการเรียนลดลง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ซ้ำเพื่อเป็นการทบทวนได้อีกด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ” สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ กองทัพอากาศ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กองทัพอากาศระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศและกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 กองทัพอากาศที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลองที่เรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนสอบหลังการเรียนสูงกว่าเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มควบคุม

3. เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่เรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึมมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ที่ระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1. การวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์หลังวิเคราะห์ หารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม
2. การวิจัยระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม และเครื่องมือการวิจัยให้ได้คุณภาพและมีประสิทธิภาพ
3. การวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 3 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย

1. การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม โดยวิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสอบถามตอบแบบสอบถาม และตอบแบบประเมินเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนประชากร เพื่อใช้ในการพิจารณาการพัฒนาระบบการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม

ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ หรือทำหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบด้านการฝึกและศึกษาสาขาช่างอากาศ จำนวน 34 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และครู – อาจารย์ สาขาช่างอากาศ จากส่วนกลางและกองบินที่อยู่ในส่วนภูมิภาค รวม 10 กองบิน จำนวน 102 คน การคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. การวิจัยระยะที่ 2 ขั้นของการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามคอนสตรัคชันนิซึม และเครื่องมือการวิจัยให้ได้คุณภาพมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลอง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

ได้มาโดยการเจาะจง จากฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 601 และฝูงบิน 602 กองบิน 6 ที่ปฏิบัติงานในปีงบประมาณ 2552 จำนวน 42 คน โดยแบ่งกลุ่มการทดลองครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 3 คน คัดเลือกมาจากฝูงบิน 601 จำนวน 2 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 1 คน ทำการทดลองเพื่อทดสอบและประเมินคุณภาพในเบื้องต้น โดยการสังเกต สอบถามความคิดเห็น เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขใช้ทดลองให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกจากฝูงบิน 601 จำนวน 4 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 5 คน ทำการทดลองเพื่อทดสอบประเมินคุณภาพ และหาแนวทางการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงทดลองใช้ในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศ จำนวน 30 คน คัดเลือกมาจากฝูงบิน 601 จำนวน 15 คน และฝูงบิน 602 กองบิน 6 จำนวน 15 คน ทำการทดลองเพื่อหา ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80

3. การวิจัยระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้และประเมินผล ประกอบด้วย การใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ด้านความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

ประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ช่างอากาศที่ปฏิบัติงานในอากาศกับเครื่องบิน C-130H ที่ฝูงบิน 601 กองบิน 6 มีจำนวนเพียง 60 คน ในปีงบประมาณ 2552 ได้ใช้เป็นกลุ่มประชากรเป้าหมายทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน คัดเลือกโดยการให้ทดสอบกับวิชาช่างอากาศทั่วไปทั้ง 60 คน แล้วจัดแบ่งกลุ่มโดยแยกเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการทดสอบเป็นตัวเลขคู่ให้เป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน และแยกเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการทดสอบเป็นตัวเลขคี่ให้เป็นกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับระดับความรู้ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศทั้งสองกลุ่มให้มีระดับใกล้เคียงกัน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ประกอบด้วย 7 บทเรียน คือ เครื่องบินทั่วไป (Airplane General) ระบบไฟฟ้า (Electrical System) ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System) ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System) ระบบนิวเมติก (Pneumatics System) ระบบเครื่องยนต์ (Power Plant System) และระบบใบพัด (Propeller System) โดยให้ผู้เรียนเรียนกับบทเรียนผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ

ขอบเขตของการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ได้พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาและเรียนรู้แบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านเว็บตามหลักการในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของ Rita Dull and Ken Dull.1987, รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของ David Kolb,1984. รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของ Bernice McCarthy 1990, องค์ประกอบของระบบ (System approach) (สัจ จุฑานันท์ 2529,) และ ไดวีเคราะห์สังเคราะห์ รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ เคมป์ (Kemp, 1985), ดิค และ คาเรย์ (Dick&Carey, 1989), เจอလာส และ อีลี (Gerlach & Ely, 1971) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยผู้เรียน (Constructionism) สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 10 รูปแบบทั้งในและต่างประเทศ (จรรยา. 2544, ฤทธิไกร.2546, ไพฑูรย์ศรีฟ้า. 2544, Martin Rausch.1996, Brooks. 1993, Renick. 1998, Sung & Chiang Ou.2001, Han & Bhattacharya, 2003, Tsung.2004, และ Parakeri Synteta.2000)

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) วิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ และกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ผ่าน
เครือข่ายกองทัพอากาศสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ฝูงบิน 601 กองบิน 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียน
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯและกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนปกติ

2. ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
กองทัพอากาศ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้บริหารกิจการช่างอากาศ และครู – อาจารย์
สาขาช่างอากาศกองทัพอากาศ

2. รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึม

3. เว็บไซต์บทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึม

4. แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนว
คอนสตรัคชันนิซึม ประกอบด้วย

4.1 แบบประเมินตามสภาพจริง

4.2 แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์

5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. แบบประเมินผลงานการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนว
คอนสตรัคชันนิซึม

7. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ในการการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ การประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของรูปแบบผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน และนำมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ มีการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Alpha Coefficient ของ Cronbach
2. แบบประเมินความพึงพอใจ
3. การประเมินเว็บไซต์บทเรียนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมโดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยใช้ E_1 / E_2

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

1. ความก้าวหน้าทางการเรียนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย การดำเนินการวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Two-Group Pre-Post Design)เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน
2. การประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เนื่องจากกระบวนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็น รูปแบบการวิจัยที่ต้องมีขั้นตอนในการศึกษาและพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ ที่ต้องมีการทดสอบและ ประเมินตามสภาพความเป็นจริง ตลอดจนพิจารณาการปรับปรุงแก้ไขหลายครั้ง เพื่อให้ได้มา ซึ่งองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่มีคุณภาพ และงานวิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้รับองค์ความรู้ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 กระบวนการขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ แนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่พัฒนาขึ้นและได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาเทคโนโลยี การศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีความเข้าใจในทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมหรือเป็นผู้ที่มี ประสบการณ์ด้านการเรียนการสอนผ่านเว็บ จำนวน 9 ท่าน ผลปรากฏว่า รูปแบบดังกล่าว ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ หลักคือ SURINE Model ได้แก่ 1) ด้านกลยุทธ์ (Strategies) 2) ด้านการใช้งานระบบ (Utilities) 3) ด้านทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources) 4) ด้านการ มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) 5) ด้านการสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ผลงาน (Knowledge Construction & Distribution) และ 6) ด้านการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งกระบวนการ ออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึม นั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของกระบวนการโดยรวมอยู่ที่ระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69)

1.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมได้องค์ความรู้ ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมการ (Preparation) 2) ขั้นตอนการศึกษาหาความรู้ (Discovery) 3) ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Data collection) 4) ขั้นตอนการอภิปรายการสร้างงาน (Discussion) 5) ขั้นตอนการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation) 6) ขั้นตอนการพิจารณาบทวน (Review) 7) ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) และ 8) ขั้นตอนการนำเสนอผลงาน (Presentation) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้อง ของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยรวมอยู่ที่ระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70)

1.3 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 89.26/90.66

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมสรุปว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. เจ้าหน้าที่ช่างอากาศกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุด หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ได้พัฒนาขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.51 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ” ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีการศึกษาผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้านคอมพิวเตอร์มาเป็นช่องทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งยังมีเทคโนโลยีการศึกษารูปแบบอื่นที่หลากหลายสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมให้หลากหลายได้

2. ด้านการเรียนการสอน

2.1 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เป็นการสร้างผลงานที่ให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง โดยต้องอาศัยสื่อวัสดุเทคโนโลยีเพื่อมาสร้างชิ้นงานภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องมีเวลาในปฏิสัมพันธ์โต้ตอบผ่านเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมควรมีการเตรียมผู้สอน และผู้เรียนให้มีความพร้อม ตลอดจนควรจัดการเรียนการสอนใหม่มีความยืดหยุ่นกับระยะเวลา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเต็มตามศักยภาพ

2.3 ควรนำแนวทางของคอนสตรัคชันนิซึมไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ โดยขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาโดยอาจจะใช้เต็มรูปแบบ หรือบางส่วนเพื่อปรับกระบวนการคิดของผู้เรียนให้คุ้นเคยกับการสร้างความรูด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมด้วยเทคโนโลยีการศึกษารูปแบบอื่น เช่น e-book, e-mobile เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรโดยใช้ทฤษฎีการศึกษาคอนสตรัคชันนิซึมให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับ และส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด และความรู้โดยที่ยั่งยืนซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นได้ด้วยตนเองมากกว่าจะเป็นผู้รับจากครูผู้สอนอย่างเดียว
3. ควรมีการศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมกับการจัดการความรู้ (Knowledge Management) เพื่อพัฒนากองทัพอากาศให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าต่อไป
4. ควรมีการศึกษาวิจัยให้นำทฤษฎีการศึกษาคอนสตรัคชันนิซึมไปใช้ในการออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมผ่านเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ของบุคลากรสาขาช่างอากาศที่อยู่ในส่วนภูมิภาคคือ กองบิน ต่างๆ ให้ได้รับเทคนิค วิธีการ ความรู้ใหม่และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเองได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กมลพร บัณฑิตยานนท์. 2544. แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับครูมัธยมเพื่อปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. การประเมินตามสภาพจริง. (ม.ป.ป. : หน้า 6 อ้างถึง สมนึก นนธิจันทร์.

กองทัพอากาศ. 2546. ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารด้านการส่งกำลังบำรุง กองทัพอากาศ (Logistic Management Information System: LMIS 46-48) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ข่าวทหารอากาศ.

กองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศ. 2547. นโยบายด้านการศึกษา. เอกสารประกอบ คำบรรยาย เอกสารประกอบคำบรรยาย โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส, กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ.

กองบัญชาการยุทธทางอากาศ. 2548. นโยบายด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ. เอกสารประกอบ คำบรรยาย เอกสารประกอบคำบรรยาย โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส, กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ.

กองทัพอากาศ พ.ศ.2548 – 2551. 2551. แผนยุทธศาสตร์การปฏิบัติราชการ 4 ปี. นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ปีพุทธศักราช 2552 โรงพิมพ์ข่าวทหารอากาศ.

กิดานันท์ มะลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิดานันท์ มะลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

_____. 2545. การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ: ถ่ายเอกสาร.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2548. การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ อี-เลิร์นนิ่ง (e-learning). กรุงเทพมหานคร.

กัญญารัตน์ อุตะเกา. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต. ปริญญาานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

कररชิต माल्यवर्त्. 2546. องค์การการเรียนรู้. เอกสารประกอบคำบรรยาย. 31 พฤษภาคม 2546.

จันทรฉาย เตมียาการ. 2529. การพัฒนาสื่อการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523. กระบวนสนนินเวทนากการและระบบสื่อการสอน. เอกสารการ สอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหน่วยที่ 2, กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช

ชัยอนันต์ สมุทวณิช. 2541. ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructionism. กรุงเทพมหานคร.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: ดวงกลม โปรดักชันจำกัด.

ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. 2545. รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์กับการบริการประชาชน 13 มีนาคม 2545. เอกสารประกอบคำบรรยาย, กรุงเทพฯ.

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. 2547. การพัฒนารูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริงจาก การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แชมมณี และคณะ. 2545. กระบวนการเรียนรู้: ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการ เบื้องต้นเรื่องการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและทบทวนองค์ความรู้สำหรับการพัฒนา

กระบวนการเรียนรู้ทั้งระบบโรงเรียนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา
พ.ศ. 2542.

ธเรศ ปุณศรี. 2545. แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกองทัพอากาศ.
ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง เอกสารประกอบการประชุมของกองทัพอากาศ.

ธัญวดี มงคลพันธ์. 2544. การวิจัยและทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: แพร่พิทยา
การพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ประกายกานต์ ศรีวัชชัย. 2549. รูปแบบการสอน 7 อี (The Seven "E" Teaching).
ตามแนวคิดของ Virlynn Burton และ Melvin Cambell 1997. p.p. 32 – 34

ปรีชา ชัตตยาพงษ์. 2544. การพัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ
ครูผู้สอน เพื่อการนำเสนอเนื้อหาการสอน. ปรินุณยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

แผนการจัดอัตรากำลังพล ทอ. 2539. เอกสารประกอบคำบรรยาย. ร.ร.นายทหารอากาศ
อาวุโสสถาบันวิชาการทหารอากาศชั้นสูง, กองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศ

พรชัย ชันยากร. 2549. ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนองค์กรแห่งการเรียนรู้. เอกสาร
ประกอบคำบรรยาย กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ.

พรรณี เกษกมล. 2543. การเรียนรู้บนเว็บ. วารสารวิชาการ กรมวิชาการ ปีที่ 3 ฉบับที่ 11
พฤศจิกายน 2543, กรุงเทพฯ.

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. 2549. ทฤษฎีการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา. วารสารการ
บริหารคน ฉบับที่ 1/2548 คอลัมน์ Quality of Work Life. กรุงเทพฯ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.
พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2544. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อ
โรงเรียนไทย. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พัชรี พลาวงค์. 2536. การเรียนด้วยตนเอง. วารสารรวมคำแหง ฉบับพิเศษพัฒนาบุคลากร.

พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. 2531. หนังสือแบบเรียน ฟิสิกส์ไลต์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์
คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ.

ภาสกร เรืองรอง. 2549. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. เอกสาร
ประกอบคำบรรยาย, กรุงเทพฯ.

มณฑรา ธรรมบุศย์. 2547. รูปแบบการเรียนรู้. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

ยีน ภู่วรรณ. 2540. การใช้งานอินเทอร์เน็ต. สำนักพิมพ์ดวงกมล, กรุงเทพมหานคร.

รุ่ง แก้วแดง. 2541. รูปแบบการเรียนรู้แบบ Constructionism. เอกสารประกอบคำบรรยาย

วิจิตร ศรีสะอ้าน. 2543. สังคมเป็นยุคทางด่วนข้อมูลแต่การศึกษาครูยังอยู่ในทางเกวียน.
การศึกษาไทยในสถานการณ์โลก. กรุงเทพฯ: มิติใหม่.

วารสาร NECTEC. 2544. บทบาทการเรียนการสอน e-Learning ในประเทศไทย.
กองบรรณาธิการ ปีที่ 8 ฉบับที่ 39 มีนาคม-เมษายน 2544 กรุงเทพมหานคร.

วารินทร์ รัชมีพรหม. 2541. คำบรรยายวิชาการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2551. ทฤษฎีการเรียนรู้. (Online). <http://www.wikipedia>.
12 พฤษภาคม 2551.

- ศรีศักดิ์ กอนันตกุล. 2544. การเรียนรู้แบบ e-Learning. NECTEC ปีที่ 8 ฉบับที่ 39 มีนาคม-เมษายน 2544, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คอลัมน์ เรียนรู้กับครูไฟศาล.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2549. **Web Base Learning.** (Online). <http://www.nectec.or.th>, <http://elearning.nectec.or.th/info-dcs@nectec.or.th> 26 ธันวาคม 4549.
- สมคิด อิศระวัฒน์. 2532. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning). วารสารการศึกษานอกระบบ 4.
- สังัด อุทรานันท์. 2529. การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชิน เพ็ชรักษ์. 2547. การสร้างสรรค์ตามปรัชญา Constructionism. เอกสารการประชุม ปฏิบัติการโรงเรียนเร่งสู่ฝัน. กรุงเทพฯ.
- สุภาณี เล็งศรี. 2547. เทคโนโลยีการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุรกุล เจนอบรม. 2532. การเรียนรู้ด้วยตนเอง. นวัตกรรมทางการศึกษาที่ไม่เคยเก่า" นวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเนื่องในวันคล้ายสถาปนา คณะครุศาสตร์ 10-12 กรกฎาคม 2532. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2531. การเรียนแบบร่วมมือ. วารสารวิทยาสาร, กุมภาพันธ์ 2541.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. 2537. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2546. การประเมินผลการเรียนแนวใหม่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสกสรร สายสีสอด. 2545. การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต
สำหรับสถาบันราชภัฏ. ปรินิพนธ์การศึกษาดุขภูษัณษิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

โสพล มีเจริญ. 2548. การพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อ
พัฒนาความคิดสร้างสรรค์. ปรินิพนธ์การศึกษาดุขภูษัณษิต สาขาเทคโนโลยี
การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

เสาวนีย์ ลิกขำณษิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพมหานคร
สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว.

สัททยา พลปัดพี. 2549. การเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม. มุลนินธิศึกษา
พิพัณษ์. (Online). <http://e-school.kmut.ac.th/aboutschool/construction>.
15 สิงหาคม 2550.

สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554)

ฤทธิไกร ตูลวรรธนะ. 2545. การพัฒนากลยทุธการจัดระบบการเรียนการสอนแบบสรรด
นิยมของสถาบันอุดมศึกษาไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุขภูษัณษิต สาขาวิชาการศึกษา
อุดมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Abiola O.O. 2006. **Measurement of Self-Directed Learning online Learners.**
Degree of Doctor of Philosophy, Capella University. March 2006.

Aixiu (Momica) Zhang. 2003. **Transactional distance in Web-based College
Learning Environments: Toward Measurement and Theory Construction,**
Degree of Doctor of Philosophy, Virginia Commonwealth University, May,
2003.

Andrea F. and A.Bruckman Constructing Text. 1996. **Wiki as a Toolkit for
(Collaborative) Learning** Gvu Center Georgia Institute of Technology.
85 5th Street, NW. Atlanta, GA 30332 aforte@cc.gatech.edu,
asb@cc.gatech.edu.

- Armstrong, D.G. and S.Tom V. 1998. **Teaching in the secondary School an introduction.** 4th ed.new jersey : prentice – Hall, Inc.,
- Audrey J.S. 2007. **A Grounded Meta- Analysis of Adult Learner Motivation in Online Learning from Perspective of Learner.** Degree of Doctor of Philosophy, Capella University, March 2007.
- Banathy, B.H. 1968. **Instructional System.** Belmont. California: Fearow Publishers.
- Bettina A.H. 2006. **Development of an Electronic Mentoring Scale for the Investigation of the Effects of the Internet on Mentoring Practices.** Doctor of Phylosophy, University of Coral Gambles, Florida. (June 2006).
- Bialo, E. and S.Kachala, 1996. **Computer in the primary school.** Newyork: Cassell
- Brooks, J. and Brooks M. 1993. **The case for constructivist classrooms.** Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Calum Tsang. 2004. **Constructivist Learning Using Simulation and Programming Environments.** MIE2002H Readings in Industrial Engineering, I May 5th2004.
- Corbeil, Joseph R.. 2003. **Online Technologies Self-Efficacy, Self-Directed learning readiness, and Locus of Control of Learners in a Graduate Level Web-Based Distance Education Program.** Doctor of Education. University of Houston, August 2003.
- E-LEARNING. 2003. **Quality Online Education for Tomorrow Information Design Professionals.** (On line). www.learning.com. July 23, 2003.
- Gamble, Jr, Louis. 2006. **Online Education with WebCT.** A Practical Look at Pedagogy and Instructor Competencies, Ed.D. The University of Memphis.
- Gagne, B. and Wager, 1988. **Principles of Instructional Design.** 3rd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Gagne, Robert M. and Leslie. Briggs. 1984. **Principle of Instructional Design**. New York: Holt.

Georgie, Raik-Allen. 1999. **On line Education Chalks up Major Investment Cash**. Red Herring Commerce, San Francisco, CA.9413; April 30,1999 (On line).
<http://renecorbeil.blogspot.com/> October 25, 2009.

Gerry Lee Bedor. 2005. **Student Success and Retention Rates in the Online Classroom**. Degree of Doctor of Philosophy, Capella University, October 2005.

Guild, P. & Garger, S. 1985. **Merching to Difference Drummer**. Alexandra, VA: Association for Suppervision and Cirriculum Development.

Guskey, T. 1985. **Implementing Mastry learning**. Belmont, CA. Wadsworth.

Helen bourgeois Ware. 2006. **Learner-Centered e-Learning; An Exploration of Learner-Centered Practice online and Traditional Instruction in Higher Education**. Louisiana State University in a Southern State.

Hiemstra, R. 1994. **Self-directed learning**. In T. Husen and T. N. Postlethwaite.

Hiemstra, R. and Burns, J. 1997. **Self-Directed Learning**. Present and Future . Montreal, Canada.

Jack Fei Yang. 2003. **Distance Education Delivery Modes and Learning Objectives**. Experiences of South Dakota Public University System Faculty. Ed.D., Educational Administration, University of South Dakota, July 2003 Kyong.

Janet Elizabeth Salmons. 2005. **Taxonomy of Collaborative e-Learning**. Degree of Doctor of Philosophy, Union Institute and University Cincinnati, Ohio October 2005.

Jee Kim. 2005. **Adult learners' motivation in self-directed e-learning**. Degree of Doctor of Philosophy, In the department of instructional systems technology

University, August, 2005.

Kwuan Yi Ma. 2006. **A Study of Web-Based Distance Learning in Graduated Education Programs in Selected Texas Higher Education Institution.**
Degree of Education of Doctor, Texas University, Corpus Christi.

Lucy Madsen Guglielmino. 1997. **Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale Enhanced Personal Empowerment.** Rochester : New York
The International Encyclopedia of Education (Second edition). Oxford:
Pergamon Press.

Luterbach, Bonnie Marie. 2006. **E-learning and the convergence of distance and on-campus education in Canadian universities.** Ph.D., Open University,
United Kingdom.

Narumol Ruksasuk. 2000. **Effect of Learning Styles And Participatory Interaction Modes on Achievement of Thai Students Involved In Web-Based Instruction In Library And Information Science Distance Education.** Ph.D. University of
Pittsburgh.

Nathaniel Roy Calloway. 2004. **Web-Based Distance Education : Student Acceptance of an Asynchronous Learning Network as an Education Paradigm.** Doctor of philosophy Administration and Management, Walden
University February 2004.

Nicolas Patetia. 2007. **Teaching online: Learning Needs perceived by College of Faculty in Argentina.** Degree of Doctor of Philosophy, Capella University,
February 2007.

Paraskevi Synteta, Daniel K. Schneider, Stéphane Morand, Fabien Girardin, 2000.
Catherine Fr  t  , Barbara Class Workshop on Socio-Constructivist Scenarios with The Internet for Secondary and Higher Education.
@tecfa.unige.ch TECFA, FPSE, University of Geneva 54, rue des Acacias,
Geneva, Switzerland. (Online). <http://tecfa.unige.ch>. June 25, 2009.

- Randal D. Pinkett. 2002. **Creating Community Connections Sociocultural Constructionism and an Asset-Based Approach to Community Technology and Community Building In a Low-Income Community.** degree of Doctor of Philosophy at the Massachusetts Institute of Technology, February 2002.
- Richey. 1986. **Instructional Designed.** Rinehart and Winstion, Inc.
- Robbins Strphen P. 1983. **Organizational Theoery.** The structure and Ddesign of Organizations. NewJersy: Prentice Hall.
- Rosemarie Manager Beerly. 2003. **Web Based Distance Learning in Community College, The Influence of Task Values on Task Choice, Retention and Commitment.** University of Southern California, School of Education, Los Angeles, CA, USA.
- Slavin, R. 1994. **Education Psychology.** 4th ed. BOSTON : Allyn and Bacon,
- Tien-Chen Lee. 2007. **Using Web-Based CALL to Improve English language Mastery at the Republic ofChina Air Force Academy.** Degree of Doctor of Philosophy, Nova South Eastern University, January 2007.
- The International Encyclopedia of Education (second edition). Oxford: Pergamon Press.
- Thomas J. Esch. 2003. **E-learning Effectiveness; An Examination of Online Training Methods for Training Media End-Users of New Technology Systems.** Degree of Doctor of Philosophy, Touro University International, 2003.
- Tuangrat Jeerungsuwan Sriwongkol. 2002. **Online Learning: A Model of Factors Predictive of Course Completion Rate as viewd by Online Instructors.** Doctor of Philosophy, University of South Alabama College of Education, December 2002.
- Veekit O'Charoen. 2002. **The effects of an interactive computerized multimedia tutorlal on Knowledge gain in modular fixturing design concepts,** Degree

of Doctor of Industrial Technology, University of northern Iowa, May, 2002.

Vicky, Phillips. 1998. **Virtual Class room” Nation Business**. U.S. Chamber of Commerce, Washington DC.20062 –2000. (Online). www.GetEducated.com. August 2009.

Virlynn Burton and Melvin Cambell. 1997. **The Seven “E” Teaching Science Scope**. October 1997.p.p. 32 – 34 Loma Linda California,USA., Laziara, Riverside, California, USA.

WILSON, B. & LOWRY, M. 2001. **Constructivist Learning on the Web**. in Burge,L. (Ed.),Learning Technologies: Reflective and Strategic Thinking. San Francisco: Jossey-Bass, New Directions for Adult and Continuing Education. (Online). http://ceo.cudenver.edu/~brent_wilson/WebLearning.html.

_____. 1997. **Working with the Self-Directed Learner**. Montreal: Canada.

_____. 1998. **Self-Advocacy and Self-Directed Learning: Potential Confluence for Enhanced Personal Empowerment**. Rochester, New York.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อทางเทคโนโลยีการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายและตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึมสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

1. รศ.ดร. ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. รศ.ดร. ชลาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
4. รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. ผศ.ดร. วิชัย ลำไย อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
6. ผศ.ดร.ไพโรจน์ เบาใจ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
7. ดร.กุศล อิศดุลย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
8. ดร.อนุกุล แต้มประเสริฐ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9. ผศ.ดร. อัญญา รัตนอุบล อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10. ดร. ศันสนีย์ สุขสันต์อนันต์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

11. ดร.จารุนันท์ ภูระย้า สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

12. ว่าที่ ร.ต.ดร.อุทิศ บำรุงชีพ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

13. ดร.เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายนามผู้เชี่ยวชาญของกองทัพอากาศดำเนินการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย และตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

1. พล.อ.ต.ดร. ชนนภา เทพทิพ รองเจ้ากรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

2. น.อ.ดร.วิริยะ มีศิริ รองเสนาธิการกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

3. น.อ.หญิง ดร.จิราภรณ์ ศรีศิลป์ อาจารย์ประจำกองการศึกษา โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส ผู้อำนวยการกองประวัติศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ กรมสารบัญฑิตทหารอากาศ

4. น.อ.ดร.สมจิตร นาคแก้ว อาจารย์ประจำกองการศึกษา โรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

5. น.ท.หญิง ดร.โสภรณ โพทะยะ อาจารย์ประจำกองการพยาบาล โรงเรียนพยาบาลทหารอากาศ กองบัญชาการสนับสนุนทหารอากาศ

6. น.ท.ดร.พนม อินทร์ศรี แผนกวิศวกรรม กองวิทยาการ กรมช่างอากาศ อาจารย์โรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ

7. น.อ.ดร.พลานันท์ ปะจายะกฤตย์ รองเสนาธิการ กรมช่างอากาศ อาจารย์โรงเรียนเหล่าทหารช่างอากาศ



ภาคผนวก ข
เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย

1. แบบสอบถามผู้บริหารกิจการช่างอากาศยานกับความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
2. แบบสอบถามครู – อาจารย์สาขาช่างอากาศยานกับความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
3. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อความเหมาะสมของกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
4. แบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
5. แบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการรับรองรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
6. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
7. แบบประเมินความสอดคล้องด้านกระบวนการกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม แบบประเมินตามสภาพจริง
8. แบบประเมินความสอดคล้องด้านกระบวนการกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์
9. แบบประเมินผลงานเรื่องการฝึกแก้ไขปัญหาวิหาระบบต่างๆของเครื่องบิน C-130H ของกองทัพอากาศ
10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H

แบบสอบถามความคิดเห็น
ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายของกองทัพอากาศตามแนวทาง
คอนสตรัคชันนิซึมของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ
สำหรับผู้บริหารงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจข้อมูลและความคิดเห็นของผู้บริหารงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน กองทัพอากาศ ข้อมูลจากการสำรวจจะนำไปใช้เพื่อการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ของเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงอากาศยาน ผ่านเครือข่ายของ กองทัพอากาศ จึงขอความกรุณาท่านได้ตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น ผลการศึกษาที่ได้ จะไม่มีการอ้างถึงบุคคลหรือหน่วยงานใดๆ ทั้งสิ้น

2. ผู้บริหารงานด้านช่างอากาศ หมายถึง ข้าราชการสังกัดกองทัพอากาศ ที่ปฏิบัติงานด้านการบริหารงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน เช่น การบริหารการซ่อมบำรุงเครื่องบิน การบริหารงานการส่งกำลังบำรุง การบริหารงานการฝึกศึกษาอบรม มีประสบการณ์การทำงาน ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

3. ผู้เรียน หมายถึง ข้าราชการสังกัดกองทัพอากาศ เพศชาย ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องบิน ลำเลียงแบบที่ 8 (C-130H) เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องบินภาคพื้นดิน หรือปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน ขณะที่เครื่องบินทำการบินไปในอากาศ ผ่านการศึกษาเบื้องต้นหลักสูตร ด้านด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน และ/หรือได้รับการแต่งตั้งจากผู้บังคับบัญชาให้เป็นผู้ปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยานในหน่วยงาน มีประสบการณ์ ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป

4. แบบสอบถามฉบับนี้ มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

2.1 ลักษณะของผู้เรียน

2.2 ลักษณะของเนื้อหา

2.3 ลักษณะของรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ

ตอนที่ 3 ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

- 3.1 ด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ
- 3.2 ด้านการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ
- 3.3 ด้านการนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯไปใช้งาน
- 3.4 ด้านการประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ขอให้ท่านพิจารณาใส่เครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความที่เห็นเหมาะสมและเขียนตอบคำถามเกี่ยวกับบุคลากรและการฝึกศึกษาอบรมด้านซ่อมบำรุงอากาศยาน ตามความคิดเห็นของท่านลงในช่องว่างตามความเป็นจริง กระผม นาวาอากาศโท สุรินทร์ คอทอง รองหัวหน้ากองบริการกองบิน 6 กองพลบินที่ 1 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ หมายเลขโทรศัพท์ 086-018-2499, 0-2534-4911 นิสิตชั้นปริญญาเอก รหัสประจำตัว 49860489 สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ขอขอบพระคุณที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมืออย่างดีและเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 ประเภทงานในปัจจุบัน

- ☐ ครู - อาจารย์ ☐ ผู้บริหารงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน

1.2 อายุปัจจุบัน

- ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ☐ 41-49 ปี ☐ 50-60 ปี

1.3 อายุการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยานของท่านเป็นปี

- ☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.4 ปัจจุบันท่านมีประสบการณ์ปฏิบัติหน้าที่ในการบริหารงาน หรือการจัดการศึกษาด้านช่างอากาศยาน (ระดับหัวหน้าฝ่ายขึ้นไป) เป็นเวลา

- ☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.5 ท่านมีประสบการณ์ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลา

- ☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.6. ท่านเคยใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานด้านใดบ้าง

- Microsoft Office ☐ Words ☐ Power point ☐ Excel ☐ Access
☐ Multimedia program ☐ Website design
☐ อื่นๆ เช่น

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นคุณลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

2.1 คุณลักษณะของผู้เรียน

2.1.1 ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างไรบ้าง

- ☐ เพื่อคิดวิเคราะห์ พัฒนา ☐ เพื่อความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผล
☐ อื่นๆ เช่น

2.1.2 การศึกษาอบรม ความรู้เพื่อพัฒนาความรู้ให้สม่ำเสมอได้อย่างไร

- ☐ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ☐ การเรียนรู้ให้จบในแต่ละบทเรียน
☐ อื่นๆ เช่น

2.1.3. ควรมีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นอย่างไรบ้าง

- ☐ เพื่อการเรียนรู้กับบทเรียนได้ดี
☐ เพื่อทำแบบฝึกหัดได้รวดเร็ว
☐ อื่นๆ เช่น

2.1.4 ควรเน้นการมีการใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบเครือข่ายๆ ได้อย่างไร

- ☐ เพื่อฝึกทักษะระหว่างครูกับผู้เรียน
☐ เพื่อผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์
☐ อื่นๆ เช่น

2.2 ลักษณะของเนื้อหาวิชาซ่อมบำรุงอากาศยาน

2.2.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในเนื้อหาวิชาอย่างไร

- ☐ มีวัตถุประสงค์เนื้อหาวิชาชัดเจน
☐ ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร
☐ อื่นๆ เช่น

2.2.2 มีการกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาอย่างไร

- ☐ ครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา
☐ ครอบคลุมเป้าหมายของหลักสูตร
☐ อื่นๆ เช่น

2.2.3 เนื้อหาวิชาสามารถให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

- ☐ ปรับใช้กับงานที่ปฏิบัติเป็นประจำ
- ☐ ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.2.4 ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาเป็นอย่างไร

- ☐ มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
- ☐ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้สะดวก ชัดเจน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.2.5 เนื้อหาวิชามีการใช้ภาษา อย่างไร

- ☐ การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
- ☐ การใช้ภาษาเข้าใจได้ง่าย
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.3 คุณลักษณะของรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

2.3.1 ควรมีความสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรอย่างไร

- ☐ มีคำอธิบายรายวิชา
- ☐ มีการประมวลรายวิชา
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.3.2 รูปแบบบทเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

- ☐ บทเรียนต้องมีความชัดเจน
- ☐ ทุกขั้นตอนของการเรียนต้องมีทางออก
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.3.3 ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยอย่างไร

- ☐ ระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล
- ☐ มีการใส่รหัสผ่านเข้าใช้งาน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

2.3.4 ท้ายบทเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

- ☐ เชื่อมโยงขยายผลต่อไปยังบทเรียนที่อื่นๆ ได้อีก
- ☐ สรุปเนื้อหาเพิ่มเติม
- ☐ อื่นๆ เช่น

2.3.5 การวัดและประเมินผลควรเป็นอย่างไร

- ☐ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- ☐ เพื่อทดสอบความถูกต้อง
- ☐ อื่นๆ เช่น

ตอนที่ 3 ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

3.1 ด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.1.1 ควรมีการออกแบบการเรียนรู้อย่างไร

- ☐ สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันได้
- ☐ ผู้เรียนติดต่อกับผู้เรียนได้
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.1.2 ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างไร

- ☐ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ☐ เรียนเมื่อใดก็ได้
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.1.3 ท่านคิดว่าควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมเรียนกับผู้อื่นได้อย่างไร

- ☐ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration Learning)
- ☐ การร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Cooperative Learning)
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.1.4 ท่านคิดว่าควรมีการออกแบบเนื้อหาวิชาอย่างไร

- ☐ ให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- ☐ เนื้อหาต้องเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.1.5 ท่านคิดว่าควรมีเทคนิคการนำเสนออย่างไร

- ☐ ออกแบบให้มีภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยาย
- ☐ ออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.2 ด้านการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

3.2.1 มีการสร้างรูปแบบการเรียนรู้อย่างไร

- ☐ นำแผนโครงเรื่อง (Story board) มาสร้าง
- ☐ สร้างตามแผนโครงการที่ได้ออกแบบไว้แล้ว
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.2.2 ควรสร้างเป็นบทเรียนอย่างไร

- ☐ ครอบคลุมเนื้อหาครบถ้วน ☐ มีแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ควรมีการสร้างให้ครอบคลุมหลักสูตรอย่างไร

- ☐ มีระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System)
- ☐ มีกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลที่ครบถ้วน
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.2.4 ควรมีทีมพัฒนาโปรแกรมอย่างไร

- ☐ โปรแกรมเมอร์ นักออกแบบและนักเขียนเนื้อหา
- ☐ มีการออกแบบให้ขยายผลออกไปสู่วิชาที่เกี่ยวข้องได้
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.2.5 ควรมีการตรวจสอบได้อย่างไร

- ☐ ความถูกต้องเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- ☐ ตรวจสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน
- ☐ อื่นๆ เช่น

3.3 ด้านการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

3.3.1 มีการนำบทเรียนไปทดลองใช้อย่างไร

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS)
- ☐ เพื่อทดสอบความพร้อมของโปรแกรมและบทเรียน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.3.2 นำบทเรียนไปทดลองใช้บนเว็บได้อย่างไร

- ☐ ทดลองบนเครือข่ายฯ เพื่อทดสอบและปรับปรุงแก้ไข
- ☐ เพื่อประเมินความความก้าวหน้าและความถูกต้อง
- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.3.3 มีการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนอย่างไร

- ☐ ทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่
- ☐ ทดลองใช้เพื่อทดสอบความพร้อมผู้เรียนและระบบ
- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.4 ด้านการประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

3.4.1 มีการตรวจสอบบทเรียนอย่างไร

- ☐ ตรวจสอบคุณภาพ ระบบมัลติมีเดียของบทเรียน
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องทุกขั้นตอนของบทเรียน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.4.2 มีการประเมินผลที่เป็นกระบวนการอย่างไร

- ☐ ประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน
- ☐ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.4.3 มีการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนอย่างไร

- ☐ การนำไปทดสอบกับบุคคลที่ไม่ใช่ประชากรและจากบทเรียน
- ☐ หาประสิทธิผลจากการแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เปรียบเทียบ

- ☐ อื่น ๆ เช่น

3.4.4 มีการสรุปผลบทเรียนอย่างไร

- ☐ สรุปผลการประเมินตั้งแต่ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน
- ☐ สรุปสาระสำคัญ เรื่องการประเมินผลการเรียน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

.....

3.4.5 มีการจัดทำคู่มือของบทเรียนอย่างไร

- ☐ คู่มือการใช้งาน ☐ คู่มือสำหรับผู้ดูแลระบบ ☐ คู่มือสำหรับครูผู้สอน
- ☐ อื่น ๆ เช่น

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็น

ความต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ สำหรับคณะครู-อาจารย์สาขาช่างอากาศ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติของคณะครู-อาจารย์ ของหน่วยงานด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน กองทัพอากาศ ตามโครงการฝึกศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2552 ข้อมูลจากการสอบถามจะนำไปใช้เพื่อการพัฒนาแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ผ่านระบบเครือข่ายของกองทัพอากาศ จึงขอความกรุณาท่านได้ตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น ผลการศึกษาที่ได้จะไม่มีการอ้างถึงบุคคลหรือหน่วยงานใด ๆ ทั้งสิ้น

2. ครู-อาจารย์ด้านช่างอากาศ หมายถึง ข้าราชการสังกัดกองทัพอากาศที่ปฏิบัติงานกับเครื่องบินลำเลียงแบบที่ 8 (C-130H) เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องบินภาคพื้นดิน หรือปฏิบัติงานขณะที่เครื่องบินอยู่ในอากาศ และ/หรือได้รับการแต่งตั้งจากผู้บังคับบัญชาให้เป็นครูผู้ฝึกสอนด้านช่างอากาศในหน่วยงาน มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 5 ปี ขึ้นไป

3. ผู้เรียน หมายถึง ข้าราชการทหารอากาศ เพศชาย ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องบินลำเลียงแบบที่ 8 (C-130H) เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องบินที่พื้นดิน หรือปฏิบัติงานด้านช่างอากาศขณะที่เครื่องบินอยู่ในอากาศ ผ่านการศึกษาเบื้องต้นหลักสูตรด้านช่างอากาศ และ/หรือได้รับการแต่งตั้งจากผู้บังคับบัญชาให้เป็นผู้ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศในหน่วยงาน มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป

4. แบบสอบถามฉบับนี้มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นคุณลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ตอนที่ 3 ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

- 3.1 ด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ
- 3.2 ด้านการพัฒนาแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ
- 3.3 ด้านการนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ไปใช้งาน

3.4 ด้านการประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ขอให้ท่านพิจารณาเลือกเขียนเครื่องหมาย ☐ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียวเท่านั้น และเขียนข้อมูลเพิ่มเติมลงในช่องว่างตามความเป็นจริง กระผม นาวาอากาศโท สุรินทร์ คอทอง รองหัวหน้ากองบริการ กองบิน 6 กองพลบินที่ 1 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ หมายเลขโทรศัพท์ 086-018-2499, 0-2534-4911 นิสิตชั้นปริญญาเอก รหัสประจำตัว 49860489 สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน ขอขอบพระคุณที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมือและ เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม ครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 ประเภทงานในปัจจุบัน

☐ ครู – อาจารย์ ☐ ผู้ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศ

1.2 อายุปัจจุบัน

☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ☐ 41-49 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป

1.3 ประสบการณ์การปฏิบัติงานในปัจจุบัน

1.3.1 อายุการทำงานเป็นปี

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.3.2 ปัจจุบันท่านมีประสบการณ์

ด้านการปฏิบัติงานช่างอากาศ เป็นเวลา

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

ด้านการสอนด้านวิชาช่างอากาศและวิชาที่เกี่ยวข้องกับช่างอากาศเป็นเวลา

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.3.3 ท่านมีประสบการณ์ใช้คอมพิวเตอร์หรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้เป็นเวลา

☐ ไม่เคยใช้ ☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.4. ท่านเคยใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานด้านใดบ้าง

Microsoft Office ☐ Words ☐ Power point ☐ Excel ☐ Access

☐ Multimedia program

☐ Website design

☐ โปรแกรมอื่นๆ เช่น.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

2.1 ลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับการเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ผู้เรียนมีความรู้ในการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ					
2.	ผู้เรียนมีการเรียนรู้กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ อย่างต่อเนื่อง					
3.	ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ พัฒนาความคิด สร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล					
4.	ผู้เรียนมีความขยัน อดทนและมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ					
5.	ผู้เรียนมีการเรียนรู้บทเรียนข้างอากาศร่วมกับผู้อื่น และสามารถยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้					
6.	ผู้เรียนมีการฝึกเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ด้วยความ ซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เรียนลัดขั้นตอน ควรเรียนรู้ ตามที่บทเรียนกำหนด					
7.	ผู้เรียนควรเน้นการเรียนรู้ที่สามารถแก้ปัญหา บทเรียนได้ด้วยตนเอง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 ลักษณะของเนื้อหาวิชาช่างอากาศที่เหมาะสมกับการเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน					
2.	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา					
3.	เนื้อหาวิชาสามารถให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ได้					
4.	เนื้อหาวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาวิชาจากแหล่งอื่นๆ ได้					
5.	เนื้อหาวิชา มีความทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน					
6.	เนื้อหาวิชา มีการเรียงลำดับในการนำเสนอเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
7.	ความยากง่ายของเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
8.	เนื้อหาวิชา มีการสื่อความหมายชัดเจนเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
9.	เนื้อหาวิชา มีการใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 ลักษณะของบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	มีการประมวลรายวิชาหรือคำอธิบายรายวิชาที่สอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร					
2.	บทเรียนมีความชัดเจนถูกต้องทุกขั้นตอน					
3.	มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล (Security) ได้					
4.	มีโครงสร้างข้อมูล ระบบฐานข้อมูลที่ต้องการ					
5.	มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม และระบบให้ความช่วยเหลือ					
6.	ควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยปัญญา (Constructionism)					
7.	มีส่วนสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมท้ายบทเรียน					
8.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

3.1 ด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	การออกแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
1.	สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้					
2.	สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง					
3.	สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Cooperative Learning)					
4.	มีการออกแบบเนื้อหาวิชาที่ให้ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน					
5.	มีความยาวของการนำเสนอเนื้อหา แต่ละหน่วย / ตอน ที่แบ่งออกเป็นสัดส่วน					
6.	มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
7.	มีความยืดหยุ่น ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	การออกแบบโครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ					
1.	มีการออกแบบด้านหน้าเว็บไซต์พอดีกับหน้าจอแนวนิ่งและแนวนอน					
2.	มีการจัดลำดับโครงสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ชัดเจน ไม่ซับซ้อน					
3.	มีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน					
4.	มีการแบ่งหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย ที่ชัดเจน					
5.	มีการกำหนดเครื่องมือการติดต่อสื่อสารบนเว็บไซต์ที่ดี เช่น web board, e-mail, Chat					
	การออกแบบเชื่อมโยงภายในภายนอก					
1.	มีช่องเส้นทางเดิน (Navigation) แบบกราฟิกหรือตัวอักษรพร้อมคำอธิบาย ได้ถูกต้อง					
2.	มีการเชื่อมโยงภายในและภายนอกเป็นลำดับขั้น ไม่ซับซ้อน					
3.	มีการเชื่อมโยงเป็นหมวดหมู่ เห็นได้ชัดเจน					
4.	สามารถเชื่อมโยงไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไปกลับสะดวกมายังจุดเดิมได้					
5.	มีคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงออกไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ภายนอกได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาสื่อหลายมิติ					
1.	มีการเน้นรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบสื่อหลายมิติ					
2.	การออกแบบภาพประกอบของบทเรียนมีความสวยงาม และสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.	มีการออกแบบจัดวางตำแหน่งกราฟิกที่ถูกต้อง					
4.	การใช้ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
5.	สีที่นำมาใช้มีความสอดคล้องกลมกลืนกันตลอดบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ					
6.	แบบขนาดและสีของตัวอักษรที่ใช้ควรมีสีเข้มตัดกับสีพื้นหลังพอดี					
7.	ข้อความ ภาพและเสียงบรรยายมีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ					
	การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน					
1.	สนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ในการถามตอบอภิปรายหรือสนทนากับผู้สอนและบทเรียน					
2.	การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมีการให้ผลย้อนกลับแบบทันทีทันใด (Immediately Feedback)					
3.	มีการควบคุมเส้นทางเดินบทเรียนที่ชัดเจน					
4.	ออกแบบโปรแกรมบทเรียนให้ใช้งานและสะดวก สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ดี					
5.	มีการควบคุมเส้นทางเดินบทเรียนให้สามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	3.2 ด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
1.	มีการนำกรอบแสดงเรื่องราวที่สมบูรณ์ (Story board) มาสร้างเป็นบทเรียน					
2.	เป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีเนื้อหาครบถ้วน					
3.	มีการสร้างระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) ที่ครอบคลุมหลักสูตรการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
4.	มีทีมพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วย นักเขียน โปรแกรมนักออกแบบและนักวิชาการด้านเนื้อหา					
5.	มีการตรวจสอบความถูกต้องรูปแบบการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น					
	3.3 ด้านการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้งาน					
6.	มีการนำรูปแบบการเรียนรู้เข้าสู่ระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) เพื่อใช้สร้างรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน					
7.	นำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ไปทดลองใช้แบบเดี่ยวและกลุ่มย่อยเพื่อทดสอบความสมบูรณ์บทเรียน					
8.	นำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ไปทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่เพื่อทดสอบความสมบูรณ์บทเรียน					
	3.4 ด้านการประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
9.	มีการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ					
10.	กำหนดวิธีการประเมินผลตามวัตถุประสงค์ คือ ทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้					
11.	มีการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน					
12.	มีการสรุปผลการประเมินตั้งแต่ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน					
13.	มีการจัดทำคู่มือการใช้งานของบทเรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อความเหมาะสมของกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาเลือกเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็น
เพียงช่องเดียวเท่านั้น และ/หรือ เขียนข้อมูลในช่องว่างตามความเป็นจริง ผู้วิจัยขอขอบคุณที่
ท่านกรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง น.ท.สุรินทร์ คอทอง ผู้จัดทำแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของขั้นตอนองค์ประกอบ
ของระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

ข้อ	องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	ระดับความเหมาะสม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	1. กลยุทธ์ (Strategies)					
	1.1 การนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้					
	1.2 แยกประเด็นปัญหา					
	1.3 การดำเนินการตามวัตถุประสงค์					
	1.4 การทดสอบเบื้องต้น					
	1.5 การทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา					
2.	2. การใช้งานระบบ (Utilities)					
	2.1 การมุ่งแก้ปัญหา					
	2.2 การใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนรู้					
	2.3 การทดลองใช้งานและรายงานผลร่วมกัน					
	2.4 การร่วมกันใช้เทคนิคและวิธีการที่ถูกต้อง					
	2.5 การใช้หลักเกณฑ์ตามข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง					
	2.6 การแก้ไขปัญหาที่เข้ากันไม่ได้					
3.	3. ทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources)					
	3.1 การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ					
	3.2 การค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ					
	3.3 การรวบรวมข้อมูล					
	3.4 การใช้งานโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่าย					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.	4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)					
	4.1 การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่าย					
	4.2 อภิปรายแจ้งชัดจัดปัญหา					
	4.3 การใช้สื่อบนเครือข่ายเพื่อการเรียนรู้ที่แท้จริง					
5.	5. การสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ผลงาน (Knowledge Construction & Distribution)					
	5.1 การพัฒนาทางปัญญาร่วมกัน					
	5.2 การร่วมกันแก้ไขปัญห Learning from out sources					
	5.3 การเรียนรู้จากแหล่งภายนอกมากขึ้น					
	5.4 การปรับปรุงแก้ไขความรู้ที่ได้รับจากบทเรียน และเชื่อมโยงสู่โลกภายนอกที่แท้จริง Product, Modify, engage in authentic real world task					
	5.5 การอภิปรายปัญหาร่วมกัน					
	5.6 การเรียนรู้ร่วมกันจากประสบการณ์					
	5.7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม					
	5.8 การเผยแพร่ผลงาน แจกจ่ายความรู้ผู้อื่น					
6.	5.9 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน					
	6. การประเมินผล (Evaluation)					
	6.1 การวัดและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์					
	6.2 การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน					
	6.3 การนำข้อบกพร่องของผู้เรียนมาปรับแก้ไข					
	6.4 การติดตามผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาเลือกเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็น
 เพียงช่องเดียวเท่านั้น และ/หรือ เขียนข้อมูลในช่องว่างตามความเป็นจริง ผู้วิจัยขอขอบคุณที่
 ท่านกรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง น.ท.สุรินทร์ คอทอง ผู้จัดทำแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดรูปแบบการ
 เรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

ข้อ	องค์ประกอบของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม	ระดับความเหมาะสม				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1.	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)					
	1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)					
	1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives)					
	1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)					
2.	ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาหาความรู้ (Discovery)					
3.	ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)					
4.	ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้างงาน (Discussion)					
5.	ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation)					
	5.1 การสืบค้น (Searching)					
	5.2 การทดลองทำ (Experiment)					
	5.3 สร้างผลงาน (Product)					
	5.4 ทบทวน (Revise)					
6.	ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review)					
7.	ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)					
	7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process)					
	7.2 ความก้าวหน้า (Progress)					
	7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)					
8.	ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย Presentation)					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม
ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาเลือกเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็น
 เพียงช่องเดียวเท่านั้น และ/หรือ เขียนข้อมูลในช่องว่างตามความเป็นจริง ผู้วิจัยขอขอบคุณที่
 ท่านกรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง น.ท.สุรินทร์ คอทอง ผู้จัดทำแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	การจัดวางรูปแบบของบทเรียนผ่านเว็บ					
	1.1 เป็นการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ในระบบ e-learning เป็นแบบ LMS ที่ แท้จริง					
	1.2 ดึงดูดความสนใจ					
	1.3 การใช้สีประกอบ					
	1.4 การออกแบบหน้าจอ					
	1.5 การเรียนรู้สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้					
	1.6 สื่อภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม					
	1.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละ บทเรียน					
	1.8 การจัดวางเมนูต่างๆ เหมาะสม					
	1.9 เป็นการติดต่อสื่อสารผ่านเว็บ (e-mail, Web board) กระดานสนทนา					
	1.10 ความน่าสนใจของกิจกรรมการเรียนรู้					
2.	สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	2.1 มีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานบทเรียน ได้ง่าย					
	2.2 มีความสะดวก รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและ สถานที่ง่ายต่อการเข้าใช้บทเรียน					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	2.3 ขั้นตอนการจัดเนื้อหาบทเรียนเป็นลำดับเข้าใจได้ง่าย มีความชัดเจน					
	2.4 สื่อประกอบการเรียนรู้แต่ละเนื้อเรื่องมีความหลากหลาย					
	2.5 ผู้เรียนสามารถควบคุม กิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
	2.6 มีเครื่องมือสื่อสาร ค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว					
	2.7 มีคำแนะนำขั้นตอนแนวทางในการเรียนรู้แต่ละบท					
	2.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาและกิจกรรมแต่ละบท					
	2.9 ความชัดเจนของตัวอย่าง รูปภาพบรรยายการเรียนรู้แต่ละบทเรียน					
	2.10 การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน มีความเหมาะสม					
	2.11 ระยะเวลาที่เรียนแต่ละบท มีความเหมาะสม					
	2.12 เนื้อหาของบทเรียนช่วยให้ความรู้ความเข้าใจดีขึ้น					
3.	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
	3.1 สามารถนำความรู้ ประสบการณ์ในการเรียนไปใช้เป็นประโยชน์กับวิชาอื่นๆ ได้ต่อไป					
	3.2 ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ทำให้สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้อื่นๆ เพิ่ม					
	3.3 มีความรู้สึกพอใจและสนุกกับการเรียนผ่านเครือข่ายฯ ในครั้งนี้					
	3.4 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ครั้งนี้ให้ผลคุ้มค่ากับเวลาที่เรียนรู้					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสอบถามความพึงพอใจ

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศตามแนวทางคอนสตรัคชันนิซึม
ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ สำหรับผู้เรียน

คำชี้แจง

แบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้งานรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกองทัพอากาศ วิชาช่างอากาศเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ของเจ้าหน้าที่ช่างอากาศ ตามโครงการฝึกศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2552 ข้อมูลจากการสำรวจจะนำไปใช้เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้อบรมผ่านระบบเครือข่ายของกองทัพอากาศในครั้งต่อไป จึงขอความกรุณาท่านได้ตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

แบบสอบถามฉบับนี้มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

ขอให้ท่านพิจารณาเลือกเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียวเท่านั้น และ/หรือ เขียนข้อมูลในช่องว่างตามความเป็นจริงขอขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง น.ท.สุรินทร์ คอทอง ผู้จัดทำแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 ประเภทงานของท่านในปัจจุบัน

☐ ผู้ปฏิบัติงานด้านช่างอากาศ

1.2 อายุปัจจุบัน

☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ☐ 41-49 ปี ☐ 50 -60 ปี

1.3 ประสบการณ์การปฏิบัติงานในปัจจุบัน

1.3.1 อายุการทำงานเป็นปี

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.3.2 ปัจจุบันท่านมีประสบการณ์

ด้านการปฏิบัติงานช่างอากาศ เป็นเวลา

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

ด้านการสอนด้านวิชาช่างอากาศและวิชาที่เกี่ยวข้องกับช่างอากาศเป็นเวลา

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.3.3 ท่านมีประสบการณ์ใช้คอมพิวเตอร์หรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้เป็นเวลา

☐ 1- 5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ 16 ปีขึ้นไป

1.4. ท่านเคยใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานด้านใดบ้าง

Microsoft Office ☐ Words ☐ Power point ☐ Excel ☐ Access

☐ Multimedia program ☐ Website design

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้					
	1.1 เป็นรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ ในระบบ e-learning แบบ LMS ที่แท้จริง					
	1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม					
	1.3 รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองความต้องการด้านเวลา สถานที่และวิธีการศึกษาได้					
	1.4 วิธีการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
	1.5 การเรียนรู้สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้					
	1.6 สื่อภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม					
	1.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละบทเรียน					
	1.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาย่อยแต่ละเรื่อง					
	1.9 เป็นการติดต่อสื่อสารผ่านเว็บ (e-mail, Web board,) การประกาศข่าว					
	1.10 ความน่าสนใจของกิจกรรมการเรียนรู้					
2.	สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	2.11 มีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานบทเรียนได้ง่าย					
	2.12 มีความสะดวก รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ต่อการเข้าใช้บทเรียน					
	2.13 ขั้นตอนการจัดเนื้อหาบทเรียน เป็นลำดับเข้าใจได้ง่าย มีความชัดเจน					
	2.14 สื่อประกอบการเรียนรู้แต่ละเนื้อเรื่องมีความหลากหลาย					
	2.15 ผู้เรียนสามารถควบคุม กิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	2.16 มีเครื่องมือสื่อสารค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว					
	2.17 มีคำแนะนำขั้นตอนแนวทางในการเรียนรู้ แต่ละบท					
	2.18 ความน่าสนใจของเนื้อหา และกิจกรรม แต่ละบทเรียน					
	2.19 ความชัดเจนของตัวอย่าง การเรียนรู้แต่ละ บทเรียน					
	2.20 การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน มีความ เหมาะสม					
	2.21 ระยะเวลาที่เรียนแต่ละบท มีความเหมาะสม					
	2.22 เนื้อหาของบทเรียนช่วยให้ความรู้ความ เข้าใจดีขึ้น					
3.	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ					
	3.1 สามารถนำความรู้ ประสบการณ์ในการเรียน ไปใช้เป็นประโยชน์กับวิชาอื่นๆ ได้ต่อไป					
	3.2 ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทำให้สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าความรู้ อื่น ๆ เพิ่ม					
	3.3 ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ที่ได้รับจาก การเรียนผ่านเครือข่ายฯ ทำให้ท่านได้รับ ประโยชน์โดยตรง					
	3.4 มีความรู้สึกพอใจและสนุกกับการเรียนผ่าน เครือข่ายฯ ในครั้งนี้					
	3.5 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ครั้งนี้ ช่วยให้คุณ ใช้งานคอมพิวเตอร์และศึกษาความรู้ต่างๆ ได้เร็ว					
	3.6 การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ครั้งนี้ให้ผลคุ้มค่า กับเวลาที่เรียนรู้					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

แบบประเมินความสอดคล้องด้านกระบวนการกับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.

ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

กระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม	ประเด็นการประเมินตามสภาพจริง	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) 1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) 1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives) 1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)	1. ผู้เรียนมีการเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนผ่านเว็บประจำสัปดาห์บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้(LMS) อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....
ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ (Discovery) ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)	2. ผู้เรียนมีการวินิจฉัยเนื้อหาที่กำหนดให้ และสามารถตอบคำถามประจำท้ายบทเรียน 3. ผู้เรียนมีการเสนอแนวทางที่ตนเองประสงค์จะใช้ในการจัดทำผลงาน	.....	.....	.....
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้างสรรค์งาน (Discussion) ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างสรรค์งาน (Implementation)	4. ผู้เรียนมีการนำเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การวัดประเมินที่จะใช้ในการวัดประเมินผลงาน 5. ผู้เรียนมีการปฏิบัติงานตามที่กลุ่มมอบหมายจนสามารถปฏิบัติได้ตามแนวทางการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	.....	.....	.....
5.1 การสืบค้น (Searching) 5.2 การทดลองทำ (Experiment) 5.3 สร้างผลงาน (Product) 5.4 ทบทวน (Revise)	6. ผู้เรียนมีการใช้ทฤษฎีความรู้ที่ได้จากบทเรียนผ่านเว็บและ/หรือการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดทำผลงาน 7. ผู้เรียนมีการใช้เกณฑ์การวัดประเมินที่กำหนดไว้ใน การวัดประเมินผลงานของกลุ่มเพื่อน ๆ	.....	.....	.....
ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review) ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation))	8. ผู้เรียนมีการนำเสนอแนะที่ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการปรับแก้ไขผลงานได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....
7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process) 7.2 ความก้าวหน้า (Progress) 7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)	9. ผู้เรียนมีการบรรยายหรือระบุสาระสำคัญที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน และสามารถเสนอแนะทางการนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง	.....	.....	.....
ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย (Presentation)				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

**แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ กับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม**

กระบวนการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ทอ.ตามแนว คอนสตรัคชันนิ ซึม	ประเด็นการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน อิเล็กทรอนิกส์	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดทำแฟ้ม สะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์	.....	.....	.....
1.1 แนะนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)	2. การแสดงผลงานตามวัตถุประสงค์รายวิชา และเนื้อหาอย่างครอบคลุม	.....	.....	.....
1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ (Objectives)	3. การเก็บรวบรวมผลงาน	.....	.....	.....
1.3 ขอบเขตเนื้อหา (Scope of content)	4. การคัดเลือกและจัดระบบผลงานแต่ละชิ้น	.....	.....	.....
ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ (Discovery)	5. การสร้างสรรค์และตกแต่งผลงานผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์	.....	.....	.....
ขั้นที่ 3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Data collection)	6. มีการสะท้อนความคิดอย่างวิเคราะห์และ ความรู้สึกต่อผลงานแต่ละชิ้น	.....	.....	.....
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปรายการสร้าง งาน (Discussion)	7. มีการตรวจสอบความสามารถของตนเอง อย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....
ขั้นที่ 5 ขั้นการปฏิบัติการสร้างงาน (Implementation)	8. มีการปรับปรุงแก้ไขและประเมินผลงาน	.....	.....	.....
5.1 การสืบค้น (Searching)	9. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ เกี่ยวกับผลงาน	.....	.....	.....
5.2 การทดลองทำ (Experiment)	10. มีการปรับเปลี่ยนผลงานอย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....
5.3 สร้างผลงาน (Product)	11. มีการสังเคราะห์สรุปผลงานรวมที่แสดง ถึงประเด็นในการพัฒนาตนเอง	.....	.....	.....
5.4 ทบทวน (Revise)	12. แสดงความตั้งใจ ในการนำเสนอผลงาน อย่างเป็นระบบ	.....	.....	.....
ขั้นที่ 6 ขั้นการพิจารณาทบทวน (Review)				
ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล (Evaluation))				
7.1 กระบวนการเรียนรู้ (Process)				
7.2 ความก้าวหน้า (Progress)				
7.3 ผลงานการเรียนรู้ (Product)				
ขั้นที่ 8 ขั้นการนำเสนอผลงานผ่าน เครือข่าย (Presentation)				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H

บ่งการ ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบข้อ a, b, c, หรือ d, เพียงข้อเดียวที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงบนกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกที่สุดเกี่ยวกับขนาดของเครื่องบิน C-130H?
 - a. Wing span 123' 7" Height (ground to top of vertical stabilization) 33' 3"
 - b. Wing span 137' 2" Height (ground to top of vertical stabilization) 35' 3"
 - c. Wing span 123' 7" Height (ground to top of vertical stabilization) 38' 8"
 - d. Wing span 132' 7" Height (ground to top of vertical stabilization) 38' 3"
2. ประสิทธิภาพของเครื่องบิน C-130H จะไม่สามารถเปิดออกได้ถ้าความดันแตกต่างของระบบปรับสภาพความดันมีค่าเท่ากับ?
 - a. น้อยกว่า 1.3 in-hg.
 - b. น้อยกว่า 3.1 in-hg.
 - c. มากกว่า 3.1 in-hg.
 - d. มากกว่า 1.3 in-hg.
3. ล้อส่วนหัวของเครื่องบิน C-130H เมื่อใส่ Torque armed สามารถเลี้ยวได้สูงสุดเท่าใด?
 - a. 60 degree turn to left and right.
 - b. 120 degree turn to left and right.
 - c. 120 degree turn to each left and right.
 - d. 180 degree turn to each left and right.
4. เครื่องบิน C-130H มีการออกแบบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้เป็นดังนี้:
 - a. BRUSHLESS TYPE , AIR COOLED, SELF EXCITED, Wyes wound type, 200 VAC. 3 PHASE, 400 HERTZ, 40,000 VA.
 - b. BRUSH TYPE , AIR COOLED, SELF EXCITED, Delta type, 115 VAC. 3 PHASE, 400 HERTZ, 40,000 VA
 - c. BRUSHLESS TYPE , AIR COOLED, SELF EXCITED, Delta type, 115 VAC. 3 PHASE, 400 HERTZ, 40 KVA
 - d. BRUSHLESS TYPE , AIR COOLED, SELF EXCITED, Wyes wound type, 115 VAC. 3 PHASE, 400 HERTZ, 40 KVA.

5. ถ้ามี Engine-driven generator ทำงาน 1 ตัว จะสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ C-130H อย่างไร:

- a. ESS AC. BUS and LH AC BUS.
- b. ESS AC. BUS and MAIN AC BUS.
- c. ESS AC. BUS only
- d. ESS AC. BUS and RH AC BUS

6. หน้าที่และจุดประสงค์ของ GENERATOR CONTROL UNIT (GCU) มีไว้เพื่ออะไร?

- a. เพื่อควบคุมและป้องกันการเกิด UNDER VOLTAGE AND FREQUENCY, CONTACTOR CURRENT LIMITING.
- b. เพื่อควบคุมและป้องกันการเกิด OVER AND UNDER VOLTAGE AND FREQUENCY, CONTACTOR CURRENT LIMITING
- c. เพื่อควบคุมและป้องกันการเกิด OVER AND UNDER VOLTAGE AND UNDER FREQUENCY,
- d. เพื่อควบคุมและป้องกันการเกิด OVER AND UNDER VOLTAGE AND FREQUENCY, CONTACTOR VOLTAGE LIMITING.

7. ความหมายของ "OFF LINE" and FEILD TRIP ในระบบ GENERATOR VOLTAGE CONDITION คือข้อใด?

- a. "OFF LINE" generator line contactor "OPEN" supply bus "OFF"(V,F are normal Load=ZERO), "FEILD TRIP" = break (open) circuit to excitation field.
- b. "OFF LINE" generator line contactor "CLOSE" supply bus "OFF"(V, F are normal Load=NORMAL), "FEILD TRIP" = break (open) circuit to excitation field.
- c. "OFF LINE" generator line contactor "OPEN" supply bus "ON"(V,F are normal Load=ZERO), "FEILD TRIP" = break (open) circuit to excitation field.
- d. "OFF LINE" generator line contactor "OPEN" supply bus "OFF"(V,F are normal Load=ZERO), "FEILD TRIP" = break (CLOSE) circuit to excitation field.

8. เครื่องบิน C-130H airplane No.60101-60104 the APU สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ to MAIN AC BUS ได้อย่างไร?

- เปิด Ground transfer valve on the ELECTRICAL CONTROL PANEL to "OPEN" (master SW. not stay in the "ON" position)
- เปิด Ground transfer valve ที่ SINGLE POINT REFUELING panel to open.(master SW. not stay in the "OFF" position)
- เปิด OFF LOAD VALVE ที่ SINGLE POINT REFUELING panel to "OPEN".(master SW. not stay in the "OFF" position)
- เปิด AC BUS TIED SWITCH ที่ ELECTRICAL CONTROL PANEL panel to "OPEN" (Master SW. not stay in the "OFF" position)

9. The AC external power switch solenoid ได้รับกำลังไฟฟ้าจาก _____ Bus.

- BATTERY BUS
- ESS DC BUS
- MAIN DC BUS
- ISOLATE DC BUS

10. กำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับ AC INSTRUMENT AND ENGINE FUEL CONTROL INVERTER AND COPILOT AC INSTRUMENT INVERTER คือ _____. และ Bus _____ .

- ESS AC BUS and ISOLATE DC BUS.
- ESS DC BUS and ISOLATE DC BUS.
- ISOLATE DC BUS and BATTERY BUS
- MAIN DC BUS

11. ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของ AC INSTRUMENT AND ENGINE FUEL CONTROL INVERTER OUTPUT VOLTAGE ไม่เพียงพอ จะได้รับการจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติจาก แหล่งจ่ายใด?

- ESSENTIAL DC BUS
- ISOLATE DC BUS
- MAIN AC BUS
- ESSENTIAL AC BUS

12. เมื่อ DC power switch อยู่ที่ตำแหน่งที่ _____ , Battery relay จะถูกเชื่อมวงจร และ Battery จะถูกต่อใช้งานกับ Isolated DC Bus.

- a. OFF
- b. ON
- c. Bus tied
- d. DC external power

13. ถังเชื้อเพลิง No. _____ Tank, และ _____ Tank ถูกออกแบบเป็น Integral type และถูกอุดกันเชื้อเพลิงรั่วไหลที่ด้านของถัง.

- a. No.1, No.2 , No.3 tank and No.4 tank.
- b. Auxiliary tank and External tank.
- c. No.2 และ No. 3 tank and external tank.
- d. No.1 และ No. 4 tank and auxiliary tank.

14. The water removal system จะถูกติดตั้งอยู่ในถังเชื้อเพลิงชนิดใด?

- a. Auxiliary tanks
- b. External tanks
- c. Main and Auxiliary tanks
- d. Main tanks

15. ถังเชื้อเพลิง No. _____, tank, and _____ tank and the left and right tanks ถูกออกแบบระบบระบายความดันถังให้เป็นชนิด Wrap around vent tank system.

- a. No.1 and No.4 and left and right auxiliary tanks.
- b. No.2 and No.3 and left and right auxiliary tanks.
- c. No.1 and No.2 and left and right auxiliary tanks.
- d. No.2 and No.3 and left and right external tanks.

16. เมื่อกดปุ่มของ Cross feed primer จะทำให้เชื้อเพลิงในท่อทางไหลไปเข้าในถังที่ _____ เพื่ออากาศที่ตกค้างในท่อทาง.

- a. No. 1 tank
- b. No. 2 tank
- c. No. 3 tank
- d. No. 4 tank

17. เมื่อถ่ายเชื้อเพลิงทิ้งออกจากเครื่องบินทุกถัง (Fuel dump system) จะมีเชื้อเพลิงเหลืออยู่ประมาณ ____ ปอนด์ ในแต่ละถัง Inboard tanks และเหลืออยู่ประมาณ _____ ปอนด์ ในแต่ละถัง Outboard tanks และเหลืออยู่ประมาณ _____ ปอนด์ ในแต่ละถังของ External tank.

- a. 1,800, 2,100 and 60 pounds.
- b. 2,100, 1,800 and 60 pounds.
- c. 1,800, 2,100 and 100 pounds.
- d. 2,800, 3,100 and 60 pounds.

18. Fuel boost pump ในถังเชื้อเพลิงที่ No. 2 ได้รับการจ่ายกระแสไฟฟ้าจาก ____ . AC. Bus.

- a. Main AC. Bus.
- b. Essential AC. Bus.
- c. LH. AC. Bus.
- d. RH. AC. Bus.

19. เมื่อ Single point refueling master switch ไม่อยู่ในตำแหน่ง OFF แล้วเครื่องวัด Total fuel quantity จะมีผลเป็นอย่างไร.

- a. ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อเครื่องวัดถังเชื้อเพลิงรวม
- b. เครื่องวัดถังเชื้อเพลิงที่ Fuel control panel จะไม่ทำงาน
- c. เครื่องวัดถังเชื้อเพลิงรวมจะไม่ทำงาน
- d. เครื่องวัดถังเชื้อเพลิงที่ SPR. control panel จะไม่ทำงาน

20. สาเหตุในข้อใดที่ทำให้ fuel low pressure warning light ของ Main tank be illuminated

- a. The fuel boost pump has failed
- b. The fuel heater and strainer clogged.
- c. The fire emergency control handle has pulled.
- d. ข้อ a. และ ข้อ c. ถูกต้อง

21. ระบบ Utility hydraulic system จ่ายแรงดันให้กับ _____ and _____.

- a. Flight Control ,Landing Gear, Nose Gear Steering, emergency Wheel Brake ,Wing Flaps.
- b. Flight Control ,Landing Gear, Nose Gear Steering, Normal Wheel Brake ,Wing Flaps
- c. Flight Control ,Landing Gear, Nose Gear emergency, Normal Wheel Brake ,Wing Flaps
- d. Flight Control ,Landing Gear, Nose Gear Steering, Normal Wheel Brake ,cargo ramp.

22. ระบบ Utility hydraulic system ได้รับแรงดันมาจาก _____ and _____ number _____ engine-driven hydraulic pumps.

- a. No. 1 and No. 2 engines
- b. No. 3 and No. 4 engines
- c. No. 1 engine only
- d. No. 2 engine only

23. ระบบ Utility and booster hydraulic systems, suction pump pressure warning light จะสว่างขึ้นเมื่อแรงดันของ Suction boost pumps drop below approximately _____ PSI.

- a. 90 PSI.
- b. 70 PSI.
- c. 30 PSI.
- d. 20 PSI.

24. ระบบ Utility and booster hydraulic systems, engine pump pressure warning light จะสว่างขึ้นเมื่อแรงดันในระบบชี้ที่ประมาณ _____ PSI.

- a. 1350 (+ - 50) PSI.
- b. 1000(+ - 100). PSI.
- c. 1,400 PSI.
- d. 1,600 PSI.

25. ระบบ Booster hydraulic pressure indicator ได้รับกระแสไฟฟ้าจาก _____ volts AC from the No. 1 instrument transformer.

- a. 115 Volts AC. from No. 1 TR-unit.
- b. 26 Volts AC. from No.1 TR-unit.
- c. 115 Volts AC. from AC instrument and engine fuel control bus.
- d. 115 Volts AC. from Co-pilot ac instrument control bus.

26. ระบบ Auxiliary hydraulic system ได้รับกระแสไฟฟ้าจาก _____driven hydraulic pump.

- a. 115 Volts ac. 3 phase 400 hertz motor.
- b. 115 Volt ac 1 phase 400 hertz motor.
- c. 28 Volts DC
- d. 26 Volts ac from No.1 TR-unit.

27. ระบบ Utility and Booster hydraulic systems, engine pump shutoff valves ถูกควบคุมโดย _____ .

- a. Engine driven pump switches
- b. Engine driven pump switches and Fire emergency control handle.
- c. Fire emergency control handle
- d. ไม่มีข้อใดถูกต้อง.

28. เมื่อ Engine bleed air switch อยู่ที่ตำแหน่ง _____ position, the regulator regulates air flow from the engine to the cross wing manifold to approximately 50 PSI.

- a. Off
- b. Override
- c. On position
- d. On and Override.

29. เมื่อ Engine bleed air regulator ไม่สามารถปิดได้ เนื่องจากท่อทางของ Pneumatic duct แตก หรือชำรุด มีความจำเป็นจะต้องทำการ _____ กับเครื่องยนต์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการป้องกันไฟไหม้ลุกลามไปยังท่อทาง Bleed air.

- a. Perform the pitch lock check
- b. Perform the smoke and fume procedure
- c. Perform fuselage fire procedure

d. Shut down

30. ในวันมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล อากาศที่ออกจากระบบเครื่องทำความเย็นแต่ละระบบจะมีค่าเท่ากับ _____.pounds per minute.

- a. 33 pounds per minute
- b. 70 pounds per minute
- c. 54 pounds per minute
- d. 50 pounds per minute

31. The first stage of cooling ในระบบเครื่องทำความเย็นถูกกระทำโดย _____.

- a. Water separator.
- b. Cooling turbine.
- c. Air to air heat exchanger.
- d. Auxiliary ventilation.

32. ระบบเครื่องทำความเย็น Master Switch ที่ตำแหน่ง AUX VENT, the outflow valve จะอยู่ที่ตำแหน่ง _____ .

- a. Open
- b. Close
- c. Modulated
- d. Any in open or close

33. ระบบเครื่องทำความเย็นของ Cargo compartment refrigerator overheat, warning light illuminates at _____. degree F.

- a. 375
- b. 180
- c. 37
- d. 200

34. ช่วงการทำงานแบบ Automatic pressurization, the outflow valve จะถูกควบคุมการทำงานโดย _____.

- a. Pressure controller
- b. Isobaric control
- c. Manually control

d. Differential control

35. ช่วงการทำงานแบบ Manual pressurization, the outflow valve ที่ตำแหน่ง "OPEN" โดยการควบคุม Switch ไปที่ตำแหน่ง _____ .

- a. Increase
- b. Decrease
- c. Neutral
- d. Modulate

36. The maximum take-off power ถูกกำหนดไว้ที่ _____ degrees C or inch-pounds of torque, which ever occurs first.

- a. 1,083, 19,600
- b. 1,049, 19,600
- c. 1,070, 19,600
- d. 1,175, 19,600

37. The engine manifold drip valve จะเปิดเมื่อความดันในท่อทางลดลงเหลือ _____ PSI.

- a. 16
- b. 8 – 10
- c. 65
- d. 35

38. The engine manifold drip valve ได้รับกำลังไฟฟ้ามาจาก _____ .

- a. 28 VDC ESS DC BUS named engine oil .
- b. 28 VDC ESS DC BUS named start control .
- c. 28 VDC ESS DC BUS named ignition control .
- d. 28 VDC ESS DC BUS named fuel control .

39. The electronic temperature datum control system จะทำหน้าที่ชดเชยการเปลี่ยนแปลงของ _____ and _____ characteristic.

- a. Altitude and temperature and density
- b. Density ,heat value and fuel temperature
- c. Heat and density and altitude.
- d. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

40. The engine fuel enrichment valve จะถูกปิดโดย Pressure switch เมื่อมีความดันเท่ากับ _____PSI.

- a. 50 PSI.
- b. 16 PSI.
- c. 65 PSI.
- d. 94 PSI.

41. The engine start valve open light ดวงไฟจะดับที่เวลาประมาณ _____ หลังจากปล่อย Start switch.

- a. 5
- b. 10
- c. 15
- d. 20

42. การดับเครื่องยนต์โดย Engine condition lever ไปที่ตำแหน่ง Ground stop ระบบไฟฟ้าจะทำการปิด Fuel shut of valve ที่อยู่ใน Fuel control, เมื่อเครื่องบินอยู่ที่ _____ เท่านั้น

- a. On ground
- b. In flight
- c. ทั้งที่ On ground and in flight
- d. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

43. The pitch lock assembly, ติดตั้งอยู่ในชุด Barrel assembly, เพื่อป้องกัน The blade from _____pitch, if _____ occur or if _____ is lost.

- a. Decreasing, propeller under speed, or hydraulic pressure is lost
- b. Decreasing, propeller over speed, or hydraulic pressure is clogged
- c. Increasing, propeller over speed, or hydraulic pressure is lost.
- d. Decreasing, propeller over speed, or hydraulic pressure is lost.

44. การดับเครื่องยนต์โดย Engine condition lever to feather ระบบไฟฟ้าจะไปปิดที่ .and_____.

- a. TD. System to “NULL” and the fuel shut of valve on the fuel control,
- b. The fuel shut of valve in the fuel control, and propeller is feathered
- c. TD. system to null and propeller is feathered

d. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

45. The low pitch stop เป็นอุปกรณ์ทางกลไกเพื่อหยุดการเคลื่อนที่ของ Dome piston ไม่ให้ลดมุมใบพัดลงมาค่าประมาณ _____ องศาในอากาศ

- a. 25
- b. 23.25
- c. 55
- d. 18

46. ดวงไฟเตือนของ Propeller low oil level จะสว่างเตือนเมื่อระดับปริมาณของ oil propeller ลดลงมาเหลือที่ประมาณ _____ quarts ต่ำกว่าระดับปกติของ pressurized sump.

- a. 2 quarts
- b. 6.5 quarts
- c. 1 quarts
- d. 4.5 quarts

47. The maximum reverse ENGINE RPM จะมีค่าเท่ากับ _____ to _____ percent.

- a. 94.5 to 100.5
- b. 96 to 106
- c. 98 to 102
- d. 94 to 102

48. ขณะที่กำลังทำ Air start, if NTS is not indicated by _____ percent RPM, จะต้องทำการปรับ Condition lever to “FEATHER”.

- a. 15
- b. 35
- c. 10
- d. 45

49. The propeller control switches in "MECH GOV" position, จะตัดการทำงานของระบบ _____ and _____ circuit ออกจากระบบของ Synchrophasing.

- a. Speed synchrophasing and blade synchrophasing
- b. Throttle anticipation and blade synchrophasing
- c. Speed stabilization and speed synchrophasing
- d. Throttle anticipation and speed stabilization.

50. The negative torque signal (NTS) system จะไม่มีการแก้ไข หรือป้องกันเมื่อ Throttle อยู่ที่ต่ำกว่า

- a. Flight idle
- b. Ground idle
- c. Cross over check
- d. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

++++++Good luck++++++

**แบบประเมินผลงานเรื่อง การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาระบบต่าง ๆ
ของเครื่องบิน C-130H ของกองทัพอากาศ**

คำชี้แจง :

แบบประเมินผลงานนี้มีประเด็นที่ใช้ในการประเมิน 3 ระดับโดยมีวัตถุประสงค์ในการประเมินเพื่อใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการประเมินผลงานการฝึกแก้ไขปัญหาวิชาระบบต่าง ๆ ของเครื่องบิน C-130H โดยกำหนดมาตรฐานวัด Rubric (Rubric) ดังนี้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับคุณภาพของผลงานที่มีการแก้ไขปัญหได้ดีที่สุด
ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับคุณภาพของผลงานที่มีการแก้ไขปัญหได้ดีปานกลาง
ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับคุณภาพของผลงานที่มีการแก้ไขปัญหที่ต้องมีการปรับปรุง

ประเด็นที่ใช้ในการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาไฟฟ้า	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้ถูกต้อง - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้อง - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว - การนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้บางส่วน - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้องบางส่วน - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องน้อยมาก - ไม่เข้าใจถึงการทำงานของระบบ - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้น้อยมาก - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา
2. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาเชื้อเพลิง	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้ถูกต้อง - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้อง - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว - การนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้บางส่วน - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้องบางส่วน - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องน้อยมาก - ไม่เข้าใจถึงการทำงานของระบบ - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้น้อยมาก - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา

ประเด็นที่ใช้ในการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
3. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาเครื่องยนต์	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้ถูกต้อง - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้อง - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว - การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้บางส่วน - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้องบางส่วน - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องน้อยมาก - ไม่เข้าใจถึงการทำงานของระบบ - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้น้อยมาก - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา
4. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาใบพัด	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้ถูกต้อง - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้อง - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว - การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจถึงการทำงานของระบบได้บางส่วน - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ถูกต้องบางส่วน - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา	- วิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาได้ถูกต้องน้อยมาก - ไม่เข้าใจถึงการทำงานของระบบ - แยกปัญหาออกเป็นข้อย่อยๆ ได้น้อยมาก - แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้แต่ใช้เวลา

ตารางการให้คะแนนต่อการประเมินผลงาน เรื่อง การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาระบบต่างๆ ของเครื่องบิน C-130H ของกองทัพอากาศไทย

ชื่อ..... เลขที่

สิ่งที่ประเมิน	ระดับคะแนน Scoring Rubric		
	1	2	3
1. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาไฟฟ้า			
2. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาเชื้อเพลิง			
3. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาเครื่องยนต์			
4. การฝึกแก้ไขปัญหาวิชาใบพัด			

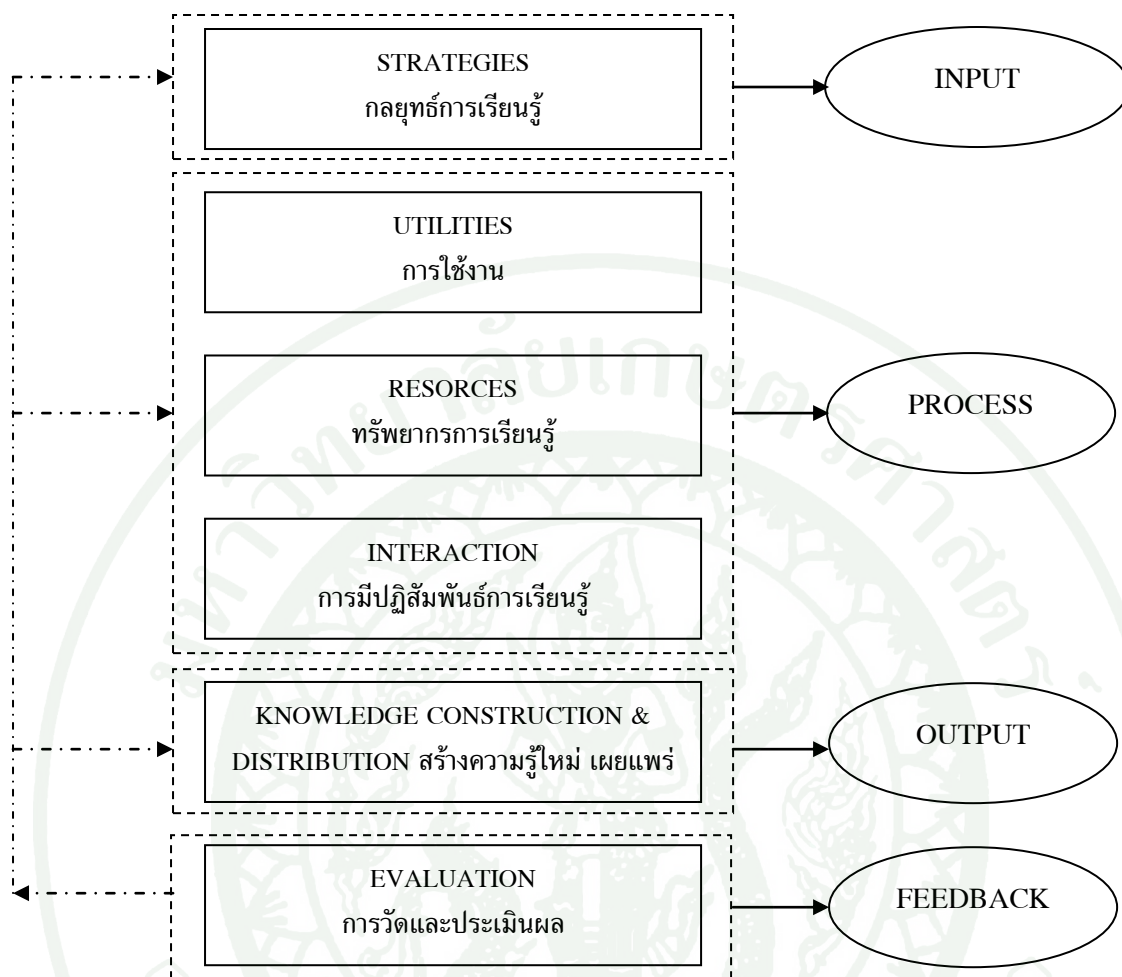


**ตารางผนวกที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ
ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม**

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม	จรรยา	ฤทธิไกร	ไพฑูริย์	Ruasch 1996	Brooks 1993	Resnic 1998	Sung& Ou 2001	Han&Kakali 2003	Tsang 2004	Synteta 2000
1. Strategies กลยุทธ์การเรียนรู้ - Introduction,Identify problem, - Define expectation - Pre-workshop - Situation สถานการณ์ปัญหา	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. Utility การใช้งาน - To solve dissonance, - การแก้ปัญหา - ทดลองใช้รายงานผลร่วมกัน - ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Sharing the technics - Formulate a few reccomend	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3. Resources แหล่งการเรียนรู้ - Searching Resouces - ค้นหาคำตอบแก้ปัญหา - Data Collection - Useful Software, Moodles	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4. Interaction การมีปฏิสัมพันธ์ - Online Interaction ปัญหา, - Discussionอภิปรายแจ้งชัด - mediat elegance relevance.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5. Knowledge Construction & Distributed (การสร้างความรู้และการเผยแพร่) - การพัฒนาทางปัญญา - ร่วมกันพัฒนาหาทางแก้ไข - Product, Modify, engage in genuine authentic real world - Disscussion, Share Learning -Collaborating on Construction - Distribution แจกจ่ายความรู้ - เรียนรู้จากภายนอกเพิ่มขึ้น - Learner collaboration	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา	จรรยา	ฤทธิกร	ไพฑูรย์	Ruasch 1996	Brooks 1993	Resnic 1998	Sung & Ou 2001	Han & Kakali 2003	Tsang 2004	Synteta 2000
6. Evaluation การประเมินผล - define purpose for activity&ut - to assess student learning - Reflection - Follow up appropriate	-	/	/	/	/	/	/	/	-	-
7. Loves & Links รักและศรัทธา เผยแพร่เชื่อมโยง			/							
8. Change over กำหนดตัวตน ก้าวล้ำชำนาญ			/							
9. Synthesis การสังเคราะห์				/	/					/
10. ความรู้สึกลอยากแก้ปัญหา	/									
11. Understand context problem									/	
12. Acknowledge difference styles & level of understanding									/	
13. Match circular question					/					

จากตารางผนวกที่ 1 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา ทำการเปรียบเทียบข้างต้นที่การสังเคราะห์ข้อมูลจำนวน 13 ขั้นตอนนำไปปรับปรุงให้ลดลงเหลือ 6 ขั้นตอน โดยใช้หลักเกณฑ์ความถี่ และความสอดคล้องของขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นภาษาอังกฤษคือคำย่อว่า “SURINE MODEL” ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงขั้นตอน SURINE MODEL

จากภาพผนวกที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 6 ขั้นตอน เป็นชื่อ “SURINE MODEL” มีรายละเอียดดังนี้

1. STRATEGIES หมายถึง กลยุทธ์การเรียนรู้ เป็นการจัดการวางแผนในการเรียนรู้ แนะนำเข้าสู่บทเรียน การทำความเข้าใจกับปัญหา การกำหนดสิ่งที่คาดหวังในการเรียนรู้ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ การเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่สถานการณ์การเรียนรู้ และการทดสอบเบื้องต้น เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติการเรียนรู้จริง ประกอบด้วย

- 1.1 Introduction (การนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้)
- 1.2 Identify the problem (การเข้าถึงและแยกประเด็นกับปัญหา)
- 1.3 Define expectation (การดำเนินการตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้)

1.4 Pre-workshop (การทดสอบเบื้องต้นกับกระบวนการเรียนรู้)

1.5 Situation (การทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา)

2. **UTILITIES** หมายถึง การใช้งานระบบ เป็นการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว เพื่อการใช้งานทางเทคนิคร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่บทเรียนกำหนด ประกอบด้วย

2.1 แก้ปัญหา (ในการเรียนรู้กับบทเรียนออนไลน์)

2.2 การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเพื่อการเรียนรู้

2.3 ทดลองใช้ และรายงานผลร่วมกัน

2.4 Sharing the technics (การมีส่วนร่วมการใช้เทคนิคและวิธีการที่ถูกต้อง)

2.5 Formulate a few recommend (การใช้หลักเกณฑ์ตามข้อปฏิบัติที่ถูกต้อง)

2.6 To solve dissonance (การแก้ปัญหาที่ไม่สัมพันธ์กัน หรือที่เข้ากันไม่ได้)

3. **RESOURCES** หมายถึง ทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นการใชแหล่งเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ บนเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนได้ตามความต้องการ รวมถึงการสืบค้นหาข้อมูล และการใช้งานโปรแกรมที่สร้างบทเรียนออนไลน์เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

3.1 Searching Resouces (การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ)

3.2 ค้นหาคำตอบแก้ปัญหา

3.3 Data Collection (การรวบรวมข้อมูล)

3.4 Useful Software, Learn Squire 3 (การใช้โปรแกรมกับบทเรียนออนไลน์)

4. **INTERACTION** หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนในบทเรียนออนไลน์ ที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

4.1 Online Interaction (web blog, chat, messenger, web board, e-mail)
(การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายออนไลน์รูปแบบต่างๆ)

4.2 Discussion อภิปรายแจ้งชัดปัญหา

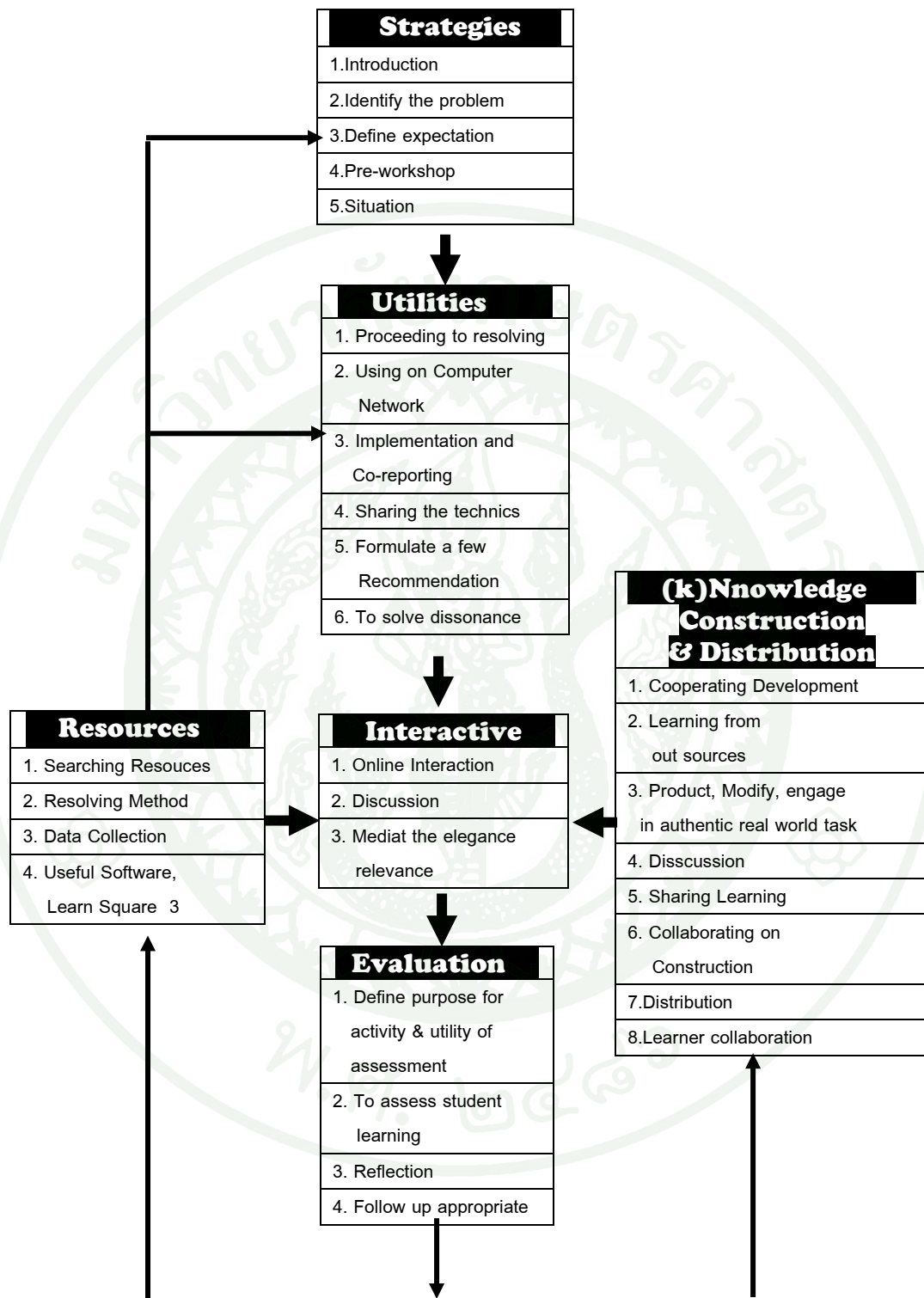
4.3 Mediat the elegance relevance (รูปแบบการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ที่แท้จริง)

5. KNOWLEDGE CONSTRUCTION & DISTRIBUTION หมายถึง การสร้างความรู้ใหม่และเผยแพร่ เป็นผลผลิตที่ได้จากการเรียนรู้ เช่น การร่วมกันพัฒนาความรู้ทางปัญญาร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การเรียนรู้จากแหล่งภายนอกเพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้จากบทเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา ตามประสบการณ์ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 5.1 การพัฒนาทางปัญญา
- 5.2 ร่วมกันพัฒนาทางแก้ไข
- 5.3 เรียนรู้จากแหล่งภายนอกมากขึ้น
- 5.4 Product, Modify, engage in genuine authentic real world task
(การปรับปรุงแก้ไขความรู้ที่รับจากบทเรียน และเชื่อมโยงสู่แหล่งเรียนรู้โลกภายนอกที่แท้จริง)
- 5.5 Discussion (การอภิปรายปัญหาร่วมกัน เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง)
- 5.6 Sharing Learning from Experience (การแบ่งปันการเรียนรู้จากประสบการณ์)
- 5.7 Collaborating on Construction (การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ตามแนวทางการสร้างความรู้ด้วยปัญญา)
- 5.8 Distribution (การเผยแพร่ การแจกจ่ายความรู้ให้กว้างขวางให้ผู้อื่นได้เรียนรู้)
- 5.9 Learner collaboration (การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน)

6. EVALUATION หมายถึง การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมของการเรียนรู้และการนำไปใช้งาน การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงการรายงานผล ประกอบด้วย

- 6.1 Define purpose for activity & utility (การวัดและประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์)
- 6.2 To assess student learning (การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน)
- 6.3 Reflection (การนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข)
- 6.4 Follow up appropriate (การติดตามผล หลังจากผู้เรียนเรียนผ่านไปแล้ว)



ภาพผนวกที่ 2 SURINE MODEL แสดงขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 6 ขั้นตอน เป็นชื่อ “SURINE MODEL” มีหลักการและเหตุผลดังนี้

1. การวิเคราะห์โครงสร้างและรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม จากตารางที่ 2
2. การวิเคราะห์โครงสร้างและรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม จากตารางที่ 3
3. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ออกมาเป็น 13 ขั้นตอน โดยใช้หลักการที่สัมพันธ์ความสอดคล้องทางภาษา และความหมาย ที่สามารถเชื่อมโยง การนำเข้าสู่บทเรียน วิธีการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ การมีปฏิสัมพันธ์ การร่วมกันแก้ปัญหา การได้ความรู้ใหม่และการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผู้อื่น
4. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้จากผู้ศึกษาเรื่อง การเรียนรู้ผ่านเว็บตามคอนสตรัคชันนิซึม จำนวน 10 ท่าน เพื่อเปรียบเทียบและแยกออกเป็นตาราง เพื่อหาคำความดีของแต่ละขั้นตอน องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน
5. จากขั้นตอน องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนทั้งหมด 13 ขั้นตอน ทำการสังเคราะห์ออกมาโดยตรวจสอบจากคำความดี และความสอดคล้องแต่ละองค์ประกอบ ให้เหลือ 6 ขั้นตอน
6. ขั้นตอนจำนวน 6 ขั้นตอนที่สังเคราะห์แล้วออกมาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามคอนสตรัคชันนิซึมใหม่ โดยนำอักษรภาษาอังกฤษคำแรกของแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนทั้งหมดมารวมกันเป็นชื่อใหม่ เป็นภาษาอังกฤษคำว่า “SURINE” และนำไปสร้างรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กองทัพอากาศ สำหรับเจ้าหน้าที่ช่างอากาศต่อไป



ภาคผนวก ง
แสดงค่าสถิติ

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบต่างๆ ของ
เครื่องบิน C-130H

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.68	0.49
2	0.72	0.52
3	0.72	0.32
4	0.56	0.42
5	0.70	0.28
6	0.72	0.33
7	0.68	0.32
8	0.70	0.35
9	0.48	0.21
10	0.72	0.31
11	0.54	0.40
12	0.50	0.42
13	0.60	0.24
14	0.62	0.50
15	0.76	0.61
16	0.70	0.55
17	0.70	0.55
18	0.70	0.34
19	0.66	0.61
20	0.60	0.58
21	0.66	0.57
22	0.64	0.57
23	0.68	0.54
24	0.72	0.58
25	0.72	0.58
26	0.72	0.52
27	0.80	0.55
28	0.80	0.43

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
29	0.56	0.27
30	0.78	0.43
31	0.60	0.58
32	0.66	0.61
33	0.70	0.34
34	0.70	0.55
35	0.70	0.55
36	0.76	0.61
37	0.62	0.50
38	0.60	0.24
39	0.50	0.42
40	0.54	0.40
41	0.72	0.31
42	0.48	0.21
43	0.70	0.21
44	0.68	0.32
45	0.72	0.33
46	0.73	0.28
47	0.70	0.42
48	0.71	0.32
49	0.72	0.52
50	0.68	0.49

ตารางผนวกที่ 3 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบต่างๆ
ของเครื่องบิน C-130H จำนวน 50 ข้อ

คนที่	คะแนนที่ได้	คนที่	คะแนนที่ได้
1	33	16	31
2	27	17	34
3	32	18	33
4	30	19	35
5	29	20	30
6	31	21	35
7	28	22	34
8	30	23	34
9	32	24	28
10	29	25	35
11	33	26	34
12	35	27	36
13	33	28	32
14	28	29	30
15	30	30	34

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลสรุปการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$\sum X$	$\bar{x}$	S.D.	ra
955	31.83	4.23	0.87



ภาคผนวก จ
รายชื่อตำแหน่งผู้บริหารงานสาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศ

ภาคผนวก

รายชื่อแสดงตำแหน่งผู้บริหารงานสาขาช่างอากาศ กองทัพอากาศ

ลำดับ	ตำแหน่ง	สังกัด
1	ผู้อำนวยการกองวิทยาการ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
2	รองผู้อำนวยการกองวิทยาการ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
3	หัวหน้ากองการซ่อมบำรุง กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
4	หน.แผนการซ่อมบำรุง กองการซ่อมบำรุง กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
5	หน.แผนการซ่อมอากาศยาน กองการซ่อมบำรุง กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
6	หน.แผนเครื่องยนต์และอากาศยาน กองการซ่อมบำรุง กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
7	หน.แผนประสานการซ่อมบำรุง กองการซ่อมบำรุง กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
8	หน.แผนวิทยาการ (โรงเรียนเหล่าทหารช่าง) กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
9	ผู้อำนวยการกองซ่อมบริภัณฑ์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
10	รองผู้อำนวยการกองซ่อมบริภัณฑ์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
11	นายทหารช่างอากาศ กองซ่อมบริภัณฑ์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
12	ผู้อำนวยการกองซ่อมเครื่องยนต์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
13	รองผู้อำนวยการกองซ่อมเครื่องยนต์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
14	นายทหารช่างอากาศ กองซ่อมเครื่องยนต์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
15	หน.แผนซ่อมเครื่องยนต์ กองซ่อมเครื่องยนต์ กรมช่างอากาศ	กรมช่างอากาศ
16	หน.แผนวิชาช่างอุตสาหกรรม (วิชาช่างอากาศ) โรงเรียนจำอากาศ ยศ.ทอ.	กรมยุทธศึกษา ทอ.
17	อาจารย์วิชาช่างอากาศ แผนวิชาช่างอุตสาหกรรมโรงเรียนจำอากาศ ยศ.ทอ	กรมยุทธศึกษา ทอ.
18	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 101 กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
19	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 102 กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
20	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 103 กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
21	หัวหน้าแผนกช่างอากาศ กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
22	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 201 กองบิน 2	กองบิน 2 ลพบุรี
23	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 202 กองบิน 2	กองบิน 1 โคราซ
24	หัวหน้าฝ่ายการช่าง ฝูงบิน 103 กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
25	หัวหน้าแผนกช่างอากาศ กองบิน 2	กองบิน 2 ลพบุรี
26	หัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
27	รองหัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 1	กองบิน 1 โคราซ
28	หัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 2	กองบิน 2 ลพบุรี
29	หัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 4	กองบิน 4 ตาคลี
30	รองหัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 4	กองบิน 4 ตาคลี
31	หัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 6	กองบิน 6 ดอนเมือง
32	รองหัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 6	กองบิน 6 ดอนเมือง
33	หัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 7	กองบิน 7 สุราษฎร์
34	รองหัวหน้ากองเทคนิค กองบิน 5	กองบิน 5 ประจวบฯ



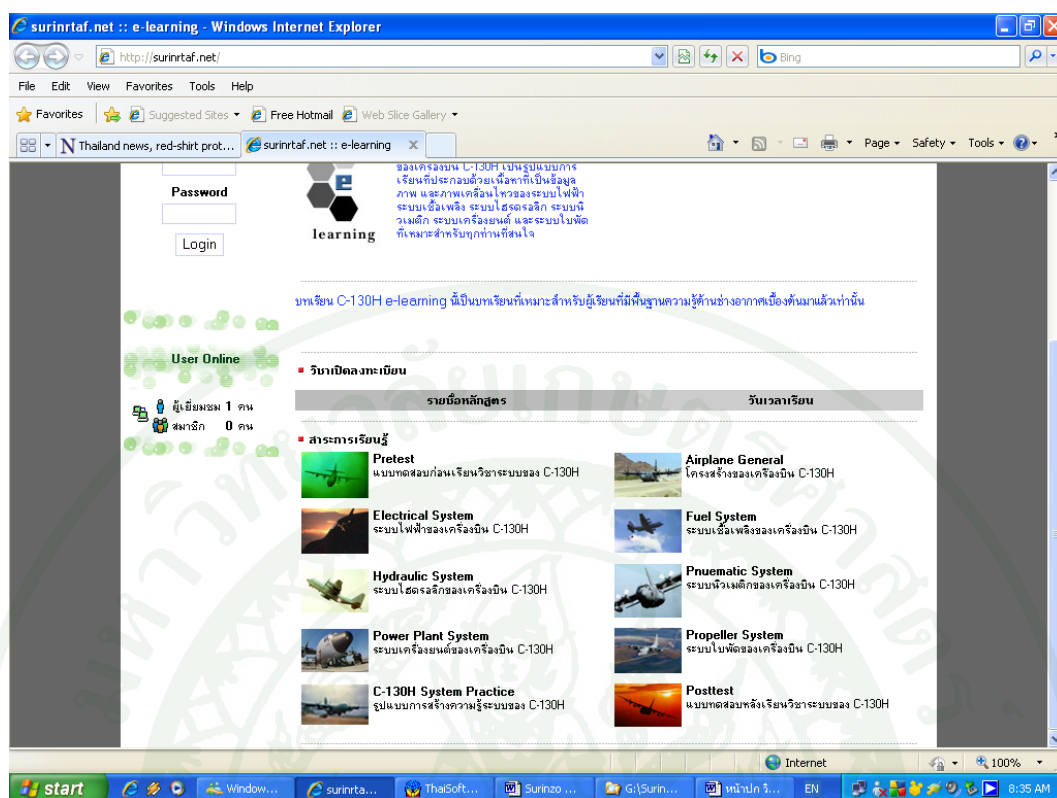
ประมวลภาพการทดลอง



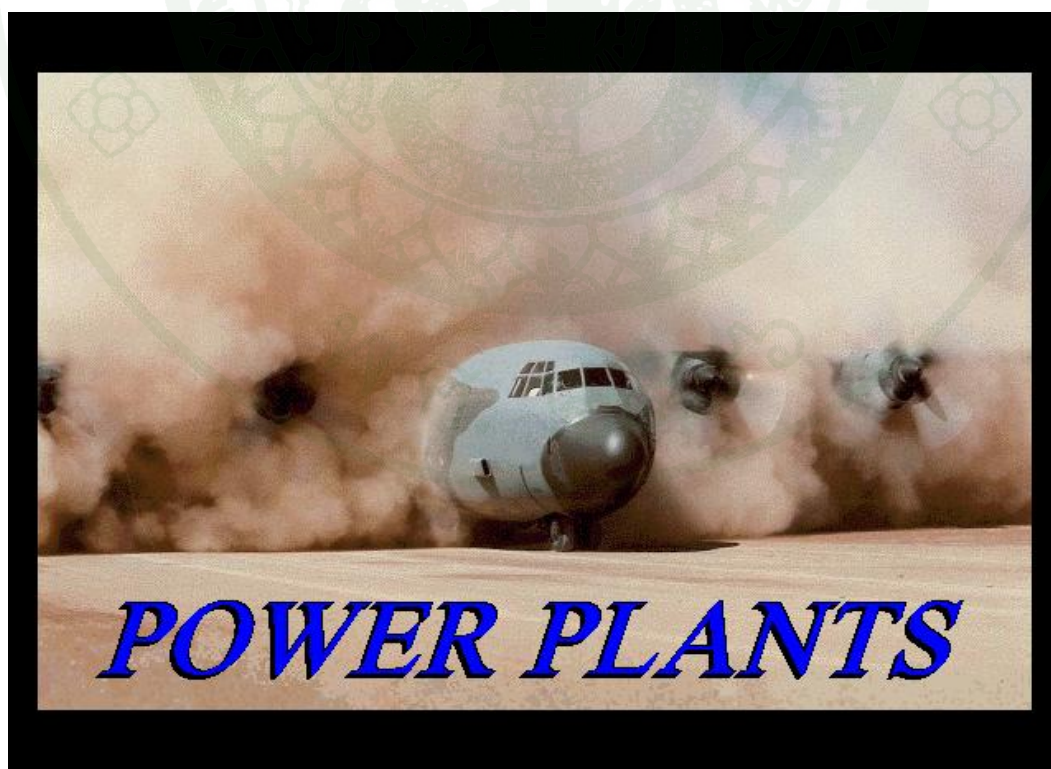
ภาพผนวกที่ 3 หน้าแรกเว็บเพื่จรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 4 หน้าบทเรียนเว็บเพื่จรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ



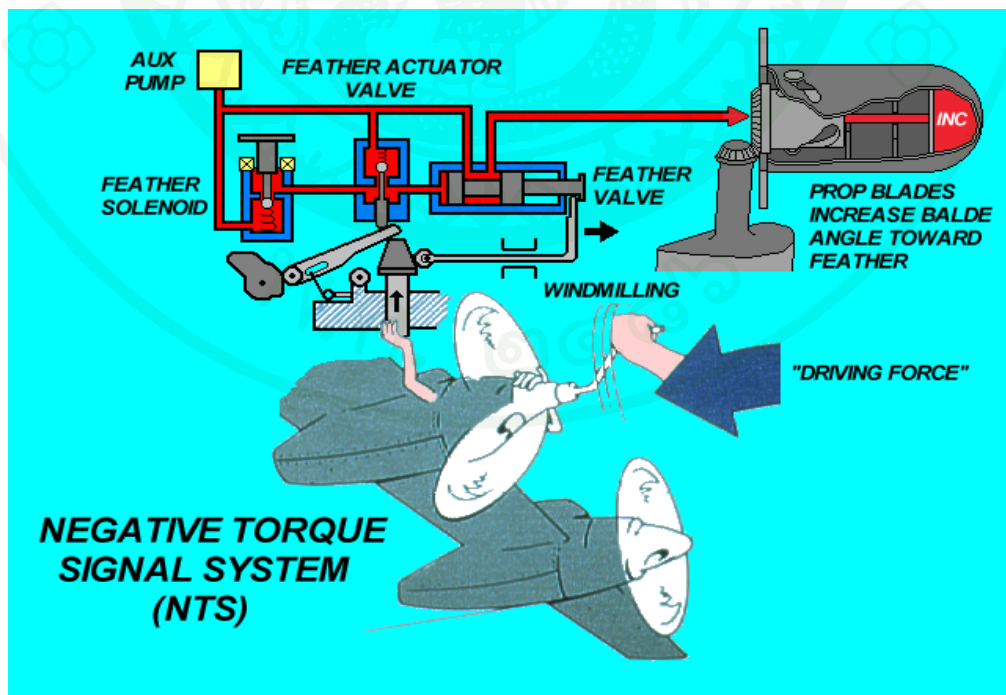
ภาพผนวกที่ 5 หน้าสารบัญเว็บไซต์รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 6 บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาเครื่องยนต์



ภาพผนวกที่ 7 บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาใบพัด



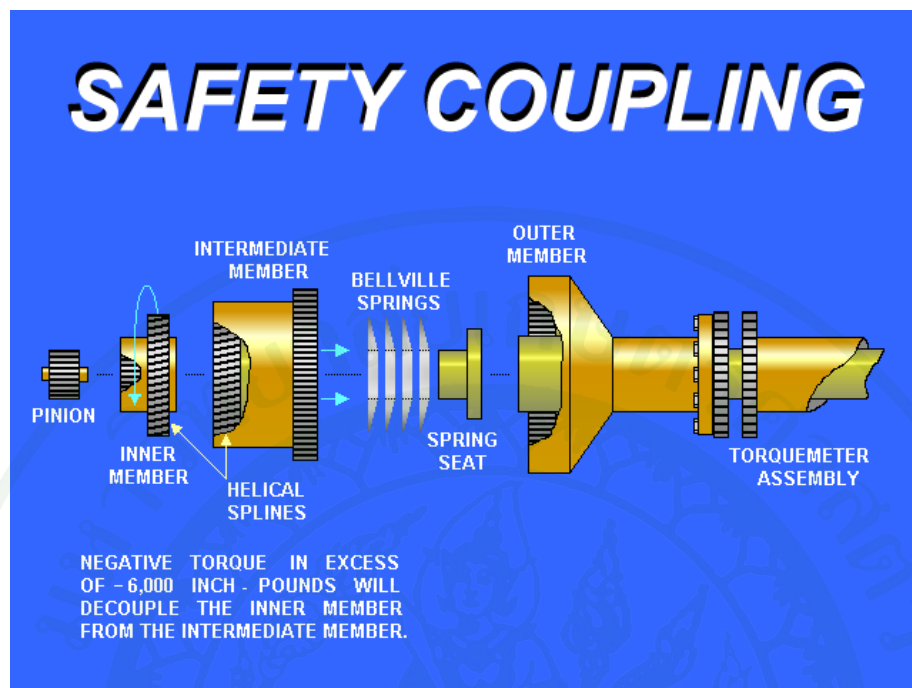
ภาพผนวกที่ 8 บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาใบพัด



ภาพผนวกที่ 9 ห้องเรียนบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ



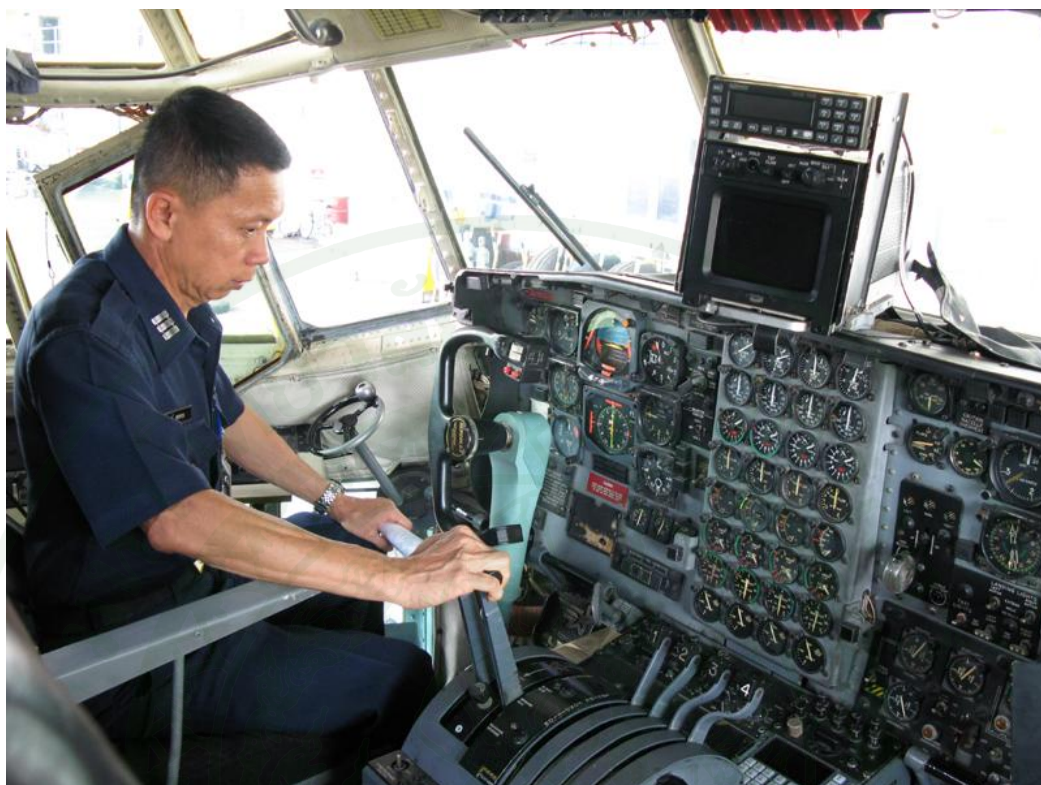
ภาพผนวกที่ 10 ห้องเรียนบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 11 บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายกองทัพอากาศ วิชาเครื่องยนต์



ภาพผนวกที่ 12 เครื่องวัดต่างๆ ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 13 เครื่องวัดต่างๆ ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 14 ระบบไฟฟ้าและเชื้อเพลิง ในห้องนักบิน เครื่องบิน C-130H กองทัพอากาศ



ภาพผนวกที่ 15 ระบบและเชื้อเพลิงและระบบเตือนภัยในห้องนักบินเครื่องบิน C-130H



ภาพผนวกที่ 16 ระบบควบคุมและคันบังคับเครื่องบินและเครื่องยนต์ในห้องนักบินเครื่องบิน C-130H

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นาวาอากาศโทสุรินทร์ คอทอง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 15 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2498
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	ศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์ การปกครอง) มหาวิทยาลัยรามคำแหง ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองหัวหน้ากองบริการ กองบิน 6 กองทัพอากาศ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กองบิน 6 กองทัพอากาศ