

การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิต
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์



นายประสาท จุ่มพล

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

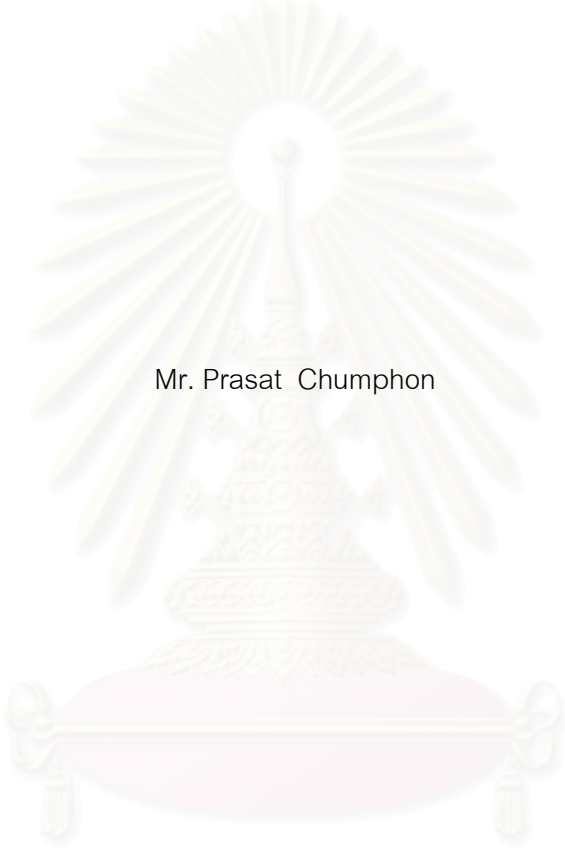
สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A CAUSAL MODEL OF ACHIEVEMENT AND
SATISFACTION WITH FLEXIBLE LEARNING OF UNDERGRADUATE STUDENTS
IN SCIENCE MAJORING IN SOFTWARE DEVELOPMENT



Mr. Prasat Chumphon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Education Research

Department of Education Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึง
พอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์
โดย นายประสาท จุมพล
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อวยพร เรืองตระกูล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์สิทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุขีวะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อวยพร เรืองตระกูล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสาธ จุ่มพล : การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์. (DEVELOPMENT OF A CAUSAL MODEL OF ACHIEVEMENT AND SATISFACTION WITH FLEXIBLE LEARNING OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN SCIENCE MAJORING IN SOFTWARE DEVELOPMENT)

อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อวยพร เรืองตระกูล, 154 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549 จำนวน 150 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรภายในแฝง 2 ตัวแปรคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ตัวแปรภายนอกแฝง 5 ตัว คือการสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคโนโลยีการเรียนการสอน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 18 ตัว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตั้งแต่ 0.708 ถึง 0.924 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ด้วยโปรแกรม SPSS และการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล ด้วยโปรแกรม LISREL 8.72

ผลการวิจัยที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงสูงสุดและอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ปัจจัยทางด้านผู้เรียน ปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน

2. ผลการพัฒนาได้โมเดลที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ตัวแปรภายในแฝง 2 ตัวแปรคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ตัวแปรภายนอกแฝง 5 ตัว คือการสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคโนโลยีการเรียนการสอน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 18 ตัว

3. โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยให้ค่า $\chi^2 = 30.505$, $p = 1.00$, $df = 64$, $GFI = 0.978$, $AGFI = 0.940$ และ $RMR = 0.007$ ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร้อยละ 44.0 และ 90.0 ตามลำดับ

ภาควิชา _____ วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา _____ ลายมือชื่อนิสิต _____
สาขาวิชา _____ วิจัยการศึกษา _____ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ปีการศึกษา _____ 2549 _____

4684240827: MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEY WORD: FLEXIBLE LEARNING / SATISFACTION / ACHIEVEMENT

PRASAT CHUMPHON: DEVELOPMENT OF A CAUSAL MODEL OF ACHIEVEMENT AND SATISFACTION WITH FLEXIBLE LEARNING OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN SCIENCE MAJORING IN SOFTWARE DEVELOPMENT, CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. AUYPORN RUENGTRAKUL, Ph.D., 154 pp.

The purpose of this research were to study the causal effect to achievement and satisfaction with flexible learning, to development of a causal model of achievement and satisfaction with flexible learning of undergraduate students in science majoring in software development and to examine the goodness of fitting of the model to the empirical data, The research sample consisted of 150 undergraduate students in science majoring in software development, Chulalongkorn University; the variables consisted of two endogenous latent variables: academic achievement and satisfaction; and five exogenous latent variables: support, teacher, learning , activity and technology. These latent variables were measure by 18 observed variables. Data were collected by testing of factor effect to achievement and satisfaction with flexible learning having reliability from 0.708 - 0.924 and analyzed by using descriptive statistics, Pearson's product moment correlation were analyzed by employing SPSS program and LISREL analysis were analyzed by employing LISREL program.

The major findings were as follows:

1. The structural equation model showed that variable having maximum direct effect and total effect to academic achievement was learner and variable having maximum effect to satisfaction was technology.
2. The Causal model for the model development have two endogenous latent variables: academic achievement and satisfaction; and five exogenous latent variables: support, teacher, learning , activity and technology. These latent variables were measure by 18 observed variables.
3. The structural equation model was valid and fit to the empirical data. The model indicated that the Chi-square goodness of fit to test was 30.505, $p = 1.000$, $df = 64$, $GFI = 0.978$, $AGFI = 0.940$ and $RMR = 0.007$ The model accounted for 44.0% of variance in effectiveness of academic achievement and 90.0% of variance in effectiveness of satisfaction.

Department Education Research and Psychology Student's signature _____

Field of study Education Research

Advisor's signature _____

Academic year 2006

Prasat Chumphon

Auyporn Ruengtrakul

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความเมตตากรุณาจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวคิด ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิจัยด้วยดี ตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างมากและขอกราบขอบพระคุณท่าน อาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ได้ ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง ที่ได้ ให้ความกรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการสร้างเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม รอดคำดี ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการ สร้างเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณกรรมการบริหารโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่อนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ น้องๆ นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกคน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา (นอกเวลา ราชการ) โดยเฉพาะนางสาวมีนมาลย์ สุภาผล นางสาวก่องกาญจน์ เหล่าจันทร์อัน นางสาว กัญญา ตระกูลวรกุล นางสาวปรารถนา สุมาลย์กัน นางสาวเพชรรัตน์ ตุงไธสง ที่เป็นเพื่อนและพี่ ที่แสนดี ให้กำลังใจและห่วงใยผู้วิจัยเสมอมาอย่างกัลยาณมิตร

ขอขอบคุณป้าน้อยและพี่ต่าย เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือตลอดการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นายกมล กุมพันธ์ นายยุทธศาสตร์ ชายประโคน ที่ช่วยเหลือผู้วิจัย ในการกรอกข้อมูลและพิมพ์ และนางสาวอมรพันธ์ หมั่นสร้างที่ให้กำลังใจผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ทำยนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณตาซัน จุมพล ผู้ซึ่งล่วงลับไปแล้วผู้เป็นที่ รักยิ่ง คุณยายเคน จุมพล คุณแม่บัวสวรรค์ จุมพล และคุณพ่อคำพอง โยธาพูน ที่อบรมเลี้ยงดูให้ ความรักความห่วงใยและให้การสนับสนุนการศึกษากับผู้วิจัยตลอดมา คุณลุง คุณป้า คุณน้า คุณ อาและน้องๆทุกคนที่คอยให้กำลังใจตลอดมาและทุกท่านที่มีส่วนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญแผนภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมุติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 1 โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	10
ตอนที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัด การเรียนการสอน.....	16
ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
ตอนที่ 4 หลักการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง.....	64
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	67
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้.....	72
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น.....	81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	87
สรุปผลการวิจัย	88
อภิปรายผลการศึกษา	90
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	92
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	93
รายการอ้างอิง	95
ภาคผนวก	98
ก. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	99
ข. ตัวอย่างแบบสอบถาม.....	101
ค. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	111
ง. ผลการวิเคราะห์โมเดลด้วยโปรแกรมลิสเรล.....	119
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	154

สารบัญญัตินาม

ณ

ตาราง	หน้า
1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนแบบยืดหยุ่น	42
2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจในการเรียนแบบยืดหยุ่น.....	43
3. การเปรียบเทียบลักษณะของการวิเคราะห์สาเหตุแบบเดิมกับโมเดลลิสเรล.....	45
4. จำนวนนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่เข้า ศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 -2549.....	51
5. จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตร.....	52
6. เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ.....	54
7. โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัดในแต่ละมิติ.....	55
8. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย.....	57
9. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และระดับความสัมพันธ์.....	60
10. จำนวนและร้อยละของนิสิตจำแนกตามเพศ ชั้นปีที่ศึกษาและภูมิภาค.....	64
11. ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ของนิสิต.....	69
12. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิต จำแนกตามชั้นปี	70
13. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต จำแนกตามชั้นปี.....	70
14. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต จำแนกตามชั้นปี	71
15. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้.....	80
16. ค่าสถิติผลการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น.....	83

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ญ

ภาพประกอบ

หน้า

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ลักษณะร่วมของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ..... | 32 |
| 2. ความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบ E-Learning..... | 40 |
| 3. โครงสร้างค่าสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของผู้เรียนในรูปแบบ E-learning..... | 41 |
| 4. กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 44 |
| 5. โมเดลสมการโครงสร้างในโปรแกรมลิสเรล..... | 47 |
| 6. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์..... | 86 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษา โดยการนำเสนอรายวิชาหรือโครงการการเรียนรู้ทางไกลหรือรูปแบบการศึกษาทางไกลที่หลากหลายและเป็นปัจจุบัน เช่น การถ่ายทอดทางโทรทัศน์ วิทยุ การประชุมผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนในลักษณะของการศึกษาทางไกลได้มีวิวัฒนาการมากยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากการถ่ายทอดผ่านดาวเทียมวิวัฒนาการมาจนเป็นการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียกว่า E-Learning, Course Online, Distance Learning หรือ Flexible Learning มหาวิทยาลัยในต่างประเทศหลายๆแห่งได้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้าง แต่ก็มีเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ผ่านระบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Learning) ซึ่งมหาวิทยาลัยที่ได้เปิดหลักสูตรเหล่านี้ล้วนกำลังพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้เป็นที่ยอมรับของสังคมมากขึ้น อาทิเช่นมหาวิทยาลัยวิคตอเรีย (School of Further Education, 2004) ที่จัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นจากประสบการณ์การดำเนินงานและความสำเร็จของหลักสูตรจนเป็นที่ยอมรับและเป็นทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียนในต่างประเทศและถือว่าการจัดการเรียนรู้นอกระบบโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสนองต่อความต้องการของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาที่เท่าเทียมกัน และจากการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวดที่ 9 ว่าด้วยเรื่องเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้เน้นให้รัฐจะต้องจัดหาและส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีในการจัดการศึกษา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542) ดังนั้นในสถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งจึงได้จัดการศึกษาในลักษณะของ E-Learning, Course Online, Distance Learning หรือ Flexible Learning ขึ้น อาทิเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงและมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อจัดการเรียนการสอนทางไกล

ในการจัดการศึกษาในรูปแบบนี้เป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึง เพราะผู้เรียนสามารถเรียนจากแหล่งการเรียนรู้ที่ไหนและเวลาใดก็ได้ที่สามารถติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่เพิ่มมากขึ้นและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาที่ระบุไว้ว่าการจัดการศึกษาจะต้องให้ทุกคนได้รับอย่างเสมอภาค

เท่าเทียมกันและทั่วถึง การบริหารจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนดังกล่าว คณะผู้บริหารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้กำหนดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์การบริหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไว้ว่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จะต้องเป็นแหล่งความรู้และแหล่งอ้างอิงของแผ่นดิน เพื่อเสริมสร้างคนและสังคมไทยให้พึ่งพาตนเองได้ แข่งขันได้และร่วมมือได้อย่างทัดเทียมและยั่งยืนในประชาคมโลก มีมาตรฐานในระดับนานาชาติ มุ่งเน้นการผสมผสานการวิจัยเข้ากับการเรียนการสอน สร้างองค์ความรู้ใหม่และได้วางแนวนโยบายเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในการแข่งขันทางด้านวิชาการเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาและสร้างทางเลือกทางการศึกษาให้คนในประเทศและภูมิภาค เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย จึงได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานการจัดการศึกษาด้วย Distance Education และพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้องค์กรรับ Distance Education (ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์การบริหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2547-2551)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เปิดหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible Learning) ซึ่งเปิดทำการเรียนการสอนมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 – 2549 รับนิสิตเข้าศึกษาแล้วทั้งสิ้น 172 คน โดยการจัดการเรียนเป็น 2 รูปแบบโดยให้นิสิตชั้นปีที่ 1 เรียนวิชาพื้นฐานของหลักสูตรในระบบห้องเรียนปกติที่ศูนย์การเรียนรู้ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและฝึกการใช้เทคโนโลยีในการเรียนทางไกลก่อนที่จะไปเรียนที่ศูนย์การเรียนรู้ที่จังหวัดน่านในระดับชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ซึ่งจะเรียนผ่านระบบการเรียนทางไกล ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสิ่งพิมพ์ที่ศูนย์การเรียนรู้จัดเตรียมไว้ให้ ส่วนในระดับชั้นปีที่ 4 ให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการและจัดทำโครงการเกี่ยวกับการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ต่างๆ ตามที่นิสิตสนใจ ซึ่งในระยะเริ่มต้นของการดำเนินการพบว่านิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่เป็นที่น่าพอใจในบางคนและมีนิสิตบางคนไปเรียนในสาขาวิชาอื่น จึงเป็นที่น่าสังเกตว่าหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ดำเนินการไปแล้วนั้นควรจะมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาเพิ่มเติมในด้านใด เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ตามพันธกิจที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้ คือการทำให้บัณฑิตของจุฬาฯ มีคุณภาพ การพัฒนาวิชาการและกิจกรรมที่เสริมสร้างสมรรถนะ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสังคมรวมทั้งการเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานและการเป็นสมาชิกที่มีคุณภาพของสังคมเมื่อสำเร็จการศึกษา

การทราบถึงปัจจัยเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการนำข้อมูลมาเป็นแนวทางแก่มหาวิทยาลัย ผู้ที่เกี่ยวข้อง

สำหรับนำไปพิจารณาประกอบการจัดทำนโยบายการศึกษา จัดการเรียนการสอน การพัฒนาระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดกิจกรรมรวมทั้งบริการต่างๆ ให้แก่นิสิตได้อย่างเหมาะสมอันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตและพัฒนากการเรียนการสอนในโครงการการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นให้ดียิ่งๆขึ้นไป เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการศึกษาของสังคมต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์

คำถามวิจัย

1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีปัจจัยใดบ้าง
2. โมเดลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์มีลักษณะอย่างไร
3. โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์
2. เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์
3. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สมมติฐานของการวิจัย

จากงานวิจัยของสุภาณี เส็งศรี (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา เพื่อศึกษาองค์ประกอบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบหลักของการเรียนการสอนทางไกลมี 8 องค์ประกอบ คือ หลักสูตร ระบบการจัดการ ผู้เรียน ผู้สอน กิจกรรม สภาพแวดล้อม เทคโนโลยีการเรียนการสอน และปัจจัยเกื้อหนุน และผลจากการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสอดคล้องกับพิชัย ทองดีเลิศ (2547) ที่พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลมีองค์ประกอบด้านการจัดการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียน ประกอบกับ Rachel Forsyth (2002) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ Flexible learning ต้องมีการฝึกอบรมผู้สอน ผู้ช่วยสอนให้เกิดความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบทเรียนให้มีความทันสมัยและน่าสนใจสามารถจูงใจผู้เรียนให้อ่านเรียนมากยิ่งขึ้น และต้องทำผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอน ในลักษณะการเรียนการสอนทางไกลก่อน โดย Yi - Shun Wang (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนทางไกล พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนทางไกลส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยดังนี้

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลเป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ การสนับสนุนการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้สอน คุณลักษณะของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนและเทคโนโลยีการเรียนการสอน

2. โมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นน่าจะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาเฉพาะนิสิตที่เรียนในโครงการการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น(Flexible Learning) ของโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ

2.1 ตัวแปรภายในแฝง (Endogenous or Dependent Variable)

ประกอบด้วย

2.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX)

2.1.2 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ ประกอบด้วยตัวแปรที่สังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่ ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการเรียน ผู้สอน และเทคโนโลยีการเรียนการสอน

2.2 ตัวแปรภายนอกแฝง (Exogenous or Independent Variable)

ประกอบด้วย

2.2.1 ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล แหล่งวิทยาการเรียนรู้

2.2.2 ปัจจัยทางด้านผู้สอน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ คุณลักษณะเฉพาะบุคคล สมรรถนะด้านการสอน ระบบการประเมินการเรียนรู้

2.2.3 ปัจจัยทางด้านผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่ คุณลักษณะเฉพาะบุคคล ลักษณะการเรียน สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี ความเชื่อ

2.2.4 ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.5 ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ระบบการประชุมทางไกล เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสิ่งพิมพ์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible Learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารซึ่งอยู่ห่างกันต่างสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นช่องทางเพื่อสื่อสารทั้งภาพและเสียง หรือข้อมูลจากระบบการประชุมทางไกล วิดีทัศน์ เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ สัญญาณดาวเทียม สิ่งพิมพ์ เป็นเครื่องมือในการจัดการเชื่อมโยงและถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังผู้เรียน รวมทั้งโต้ตอบทันทีหรือช่วงเวลาตามข้อตกลงของผู้ส่งสารและผู้รับสาร ผสมผสานกับการเรียนการสอนที่มีการสรุปทบทวนและสรุปเนื้อหาในชั้นเรียนปกติ

ปัจจัยทางการสนับสนุนการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งเอื้ออำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ประกอบด้วยทรัพยากรบุคคล แหล่งวิทยาการการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) **ทรัพยากรบุคคล** หมายถึง ความช่วยเหลือ การอำนวยความสะดวก การส่งเสริมและการสนับสนุนและการให้คำปรึกษาของผู้บริหารของสถาบัน เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ ผู้ช่วยสอน อาจารย์ที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่เทคนิคคอมพิวเตอร์ ผู้ปกครองและชุมชนต่อการจัดการเรียนการสอนให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2) **แหล่งวิทยาการการเรียนรู้** หมายถึง ทรัพยากรที่เกื้อหนุนให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ แหล่งความรู้ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนใช้ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเรียนรู้ทั้งในและนอกสถาบัน

ปัจจัยทางด้านผู้สอน หมายถึง ลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของผู้เรียน ประกอบด้วย คุณลักษณะเฉพาะบุคคล สมรรถนะด้านการสอน ระบบการประเมินการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) **คุณลักษณะเฉพาะบุคคล** หมายถึง ความพร้อมทางอารมณ์ มีความคล่องตัวสูง เป็นผู้นำเสนอที่ดี เป็นผู้ที่ทันสมัย นำนวัตกรรมใหม่มาใช้ในการสอน มั่นใจในตนเองที่จะดำเนินการสอนตามรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิม

2) **สมรรถนะด้านการสอน** หมายถึง ความรู้ ทักษะและความสามารถในการสอนและการถ่ายทอดความรู้ที่หลากหลาย ปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนเพื่อจัดการหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนเองตามความเหมาะสม ตามศักยภาพ และสภาพแวดล้อมของตนเอง การเรียนรู้ยังเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง

ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและร่วมกิจกรรมได้ง่าย สร้างสถานการณ์และบรรยากาศ การเรียนการสอนทางไกลให้เอื้อต่อการเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ ยึดหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นสำคัญ

ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน หมายถึง โครงสร้างพื้นฐานที่ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถถ่ายทอด หรือสื่อสารข้อมูล ความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบ ยืดหยุ่นของผู้เรียน ประกอบด้วย ระบบการประชุมทางไกล (Teleconference) เครือข่าย อินเทอร์เน็ต และสิ่งพิมพ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบการประชุมทางไกล (Teleconference) หมายถึง คุณภาพ ของระบบ ลักษณะการถ่ายทอด ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล โดยการสื่อสารสองทางที่ผู้สอน และผู้เรียนมีการโต้ตอบกันทันทีในระหว่างการเรียนการสอน โดยใช้ไมโครโฟน โทรศัพท์ เครื่อง ขยายเสียง จอโทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์ ถ่ายทอดแบบมีปฏิสัมพันธ์ ใช้ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ แบบ 2 ทาง ทั้งภาพและเสียง นำมาเอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนผู้สอนอยู่ต่างสถานที่ แต่มี ปฏิสัมพันธ์ในเวลาเดียวกัน มีลักษณะการเผชิญหน้าผ่านจอภาพ

2) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง คุณภาพของระบบ ลักษณะการ นำเสนอข้อมูล ความรวดเร็วในการนำเสนอข้อมูล สามารถติดต่อสื่อสารได้ตลอดเวลาทั้งแบบ ทันทีทันใดและแบบหน่วงเวลา มีฐานข้อมูลหลากหลายสารสนเทศมากมาย สามารถนำเสนอสาระ หรือกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบเพื่อค้นคว้าตามความต้องการ เพื่อนำเสนอสาระผ่านโฮมเพจรายวิชา เพื่อสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ 2 ทาง โดยการแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าว อิเล็กทรอนิกส์ หรือ การสนทนาออนไลน์ และจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast/Videoconference) ผ่านทางเว็บไซต์

3) สิ่งพิมพ์ หมายถึง เอกสารประกอบการสอน กรอบแนวความคิดการเรียน แบบฝึกหัด คู่มือการใช้เทคโนโลยีของผู้สอน ทั้งนี้เอกสารประกอบการสอนประกอบด้วย คำแนะนำการเรียนในแต่ละวิชา คำชี้แจงรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของกิจกรรม เนื้อหา แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและกรอบแนวคิด ประกอบด้วยคำชี้แจงของผู้สอน ข้อคำถาม ประเด็นอภิปราย แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในกิจกรรม และเกณฑ์การให้แรงเสริม

ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ระดับคะแนนความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาการพัฒนาคอมพิวเตอร์ ในด้านลักษณะของเนื้อหา ลักษณะ การเรียน ผู้สอน และเทคโนโลยีการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) **ลักษณะของเนื้อหา** หมายถึง เนื้อหาในฐานข้อมูล รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา การเชื่อมโยงเนื้อหา และแบบทดสอบความรู้
- 2) **ลักษณะการเรียน** หมายถึง การเรียน การส่งงานหรือการบ้าน ช่องทางการสื่อสาร ความเป็นอิสระในการเรียน ความคิดที่เป็นอิสระในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่นและการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
- 3) **ผู้สอน** หมายถึง การติดต่อสื่อสาร การสอบถามเนื้อหาหรือปัญหา การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียน การติดตามความก้าวหน้าทางการเรียนและความช่วยเหลือจากผู้สอน
- 4) **เทคโนโลยีการเรียนการสอน** หมายถึง ระบบการประชุมทางไกล ระบบเครือข่ายที่ใช้ในการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปต่างๆ ความทันสมัยของระบบการประชุมทางไกลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์
2. ได้โมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์
3. ข้อค้นพบที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางและนำไปประยุกต์ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตอนที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตอนที่ 4 หลักการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล

ตอนที่ 1 โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเกิดขึ้นจากมติคณะรัฐมนตรีที่ได้มอบหมายให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเข้าร่วมโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาคโดยรับผิดชอบดำเนินการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูง ณ จังหวัดน่าน ศรีสะเกษและตรัง เพื่อกระจายโอกาสการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค ต่อมาด้วยปัญหาภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจของประเทศและด้วยนโยบายของรัฐบาลที่จะไม่ลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ การจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูงจึงไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยจึงชะลอการลงทุนด้านระบบกายภาพและพิจารณาปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานใหม่ โดยจัดทำ "โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" ขึ้นเพื่อจัดกิจกรรมทางวิชาการทั้งด้านการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

โครงการขยายโอกาสฯ ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 624 วันพฤหัสบดีที่ 29 พฤศจิกายน 2544 ให้จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาที่มหาวิทยาลัยมีความเชี่ยวชาญและมีความพร้อมรวมทั้งเป็นสาขาวิชาที่เป็นความต้องการของตลาดแรงงาน โดยจะจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น (flexible learning) ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบ web based ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบ tutorial ในชั้นเรียน ทั้ง 3 ระดับ คือ ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ซึ่งในระดับปริญญาตรีจะไม่เปิดสอนหลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ในภูมิภาคมีความพร้อมและแข็งแกร่งทางวิชาการอยู่แล้ว ในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกจะเน้นการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของระบบการผลิต

ในภาคอุตสาหกรรมของท้องถิ่นและของประเทศเป็นหลัก ทั้งนี้จะมุ่งให้การเรียนการสอนและการวิจัยเป็นกระบวนการที่สอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกัน

สำหรับรายละเอียดการดำเนินงานนั้น มหาวิทยาลัยได้ดำเนินการเปิดสอนหลักสูตรในโครงการขยายโอกาสฯ ในรูปแบบที่ยืดหยุ่น (flexible learning) จำนวน 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ เปิดรับนิสิตรุ่นที่ 1 ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2545 ปัจจุบันมีนิสิตจำนวน 24 คนและหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ เปิดรับนิสิตรุ่นที่ 1 ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2545 ปัจจุบันมีนิสิต 14 คน และรูปแบบการเรียน ณ สถานที่ทำงาน (learning at the workplace) จำนวน 1 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ) แขนงวิชาการพัฒนาสาธารณสุขชุมชน เปิดรับนิสิตรุ่นแรก ในปีการศึกษา 2545 ปัจจุบันมีนิสิตจำนวน 87 คน

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในระยะแรกของการดำเนินการ มหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย รองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายทำหน้าที่เป็นประธาน คณะบดีคณะตามศาสตร์ที่เปิดสอนและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวนไม่เกิน 5 คน เป็นกรรมการ ผู้อำนวยการโครงการ สำนักงานประสานงานโครงการ ขยายโอกาสอุดมศึกษาสู่ภูมิภาค:โครงการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีขั้นสูง เป็นกรรมการและเลขานุการ สำหรับเป้าหมายของการพัฒนาในระยะสุดท้าย คือการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีขั้นสูงในจังหวัดต่างๆ ทั้งนี้เมื่อจัดตั้งเรียบร้อยแล้วและสถาบันดังกล่าวมีความพร้อมในทุกๆ ด้าน สถาบันนั้นก็ทำหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารหลักสูตรต่อไป

ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น

1. หลักสูตรนี้จะมีความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ร่วมมือในด้านการสอนรายวิชาพื้นฐานทางการพัฒนาซอฟต์แวร์และวิชาบังคับสาขาและร่วมมือกับสถาบันภาษา โครงการการศึกษาทั่วไป คณะเศรษฐศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ในด้านการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป และรายวิชาบังคับสาขาบางรายวิชา

2. หลักสูตรนี้จะมีความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นภายนอกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลในจังหวัดน่าน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีจังหวัดตรัง และวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ โดยร่วมมือในลักษณะให้ใช้สถานที่ที่เป็นศูนย์

ในภูมิภาค ที่จะติดต่อประสานงานกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการจัดการเรียนการสอนทางไกล บริษัทและหน่วยงานเอกชนในจังหวัดของแต่ละศูนย์รวมทั้งที่กรุงเทพมหานครในการให้ความร่วมมือใช้สถานที่ฝึกงานได้รับความร่วมมือจากโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ในการจัดซื้อระบบเครือข่ายอุปกรณ์เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพัฒนาห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

หลักการ เหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้รับมอบหมายตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อ 20 มิถุนายน 2538 และ 8 ตุลาคม 2539 ให้เข้าร่วมโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาคอย่างมีคุณภาพและสภามหาวิทยาลัยครั้งที่ 553 วันที่ 24 สิงหาคม 2538 มีมติเห็นชอบให้มหาวิทยาลัยดำเนินการในลักษณะกลไกของการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูง ทั้งนี้มีขอบเขตของความรับผิดชอบใน 3 จังหวัด คือ จังหวัดน่าน จังหวัดตรัง และจังหวัดศรีสะเกษ หากแต่การดำเนินงานขาดการสนับสนุน ด้านงบประมาณ อันเป็นผลต่อเนื่องมาจากภาวะการเงินและการคลังของประเทศไม่อำนวยให้การลงทุนได้ ด้วยเหตุนี้การจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูงจึงไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดในขณะที่การเตรียมความพร้อมในส่วนกลาง ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความคืบหน้าไปมากทั้งส่วนการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเครือข่ายสายใยแก้วและเทคโนโลยีสารสนเทศ การเพิ่มศักยภาพของระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การเสริมศักยภาพทางห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอนและการวิจัยห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์เครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ณ คณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยงบประมาณโครงการเงินกู้จากธนาคารโลก JBIC ในระยะแรกนี้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะดำเนินงานในส่วนกลางโดยประสานงาน “โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาสู่ภูมิภาค: โครงการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูง 3 จังหวัด” ในลักษณะของโครงการทดลองเพื่อพัฒนารูปแบบการให้บริการที่สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพด้วยระบบการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ โดยจะยังไม่มี การจัดตั้งหน่วยงานใหม่ขึ้นและไม่ลงทุนด้านกายภาพ แต่จะจัดตั้งเป็นสำนักงานโครงการบริหารและจัดการกิจการต่างๆ ภายใต้ระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นเฉพาะกรณี ใช้พื้นที่และอาคารส่วนรับคืนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจังหวัดน่าน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีจังหวัดตรังและวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ เป็นพื้นที่ชั่วคราว ทั้งนี้จะผนวกด้วยกิจกรรมความร่วมมือในลักษณะเครือข่ายทางวิชาการระหว่างสถาบันกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลอีกมิติหนึ่งด้วย สำหรับสาขาวิชาระดับปริญญาตรีที่จะเปิดสอนเป็นสาขาวิชาแรกนั้น เมื่อพิจารณาถึง

ความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศแล้ว ปรากฏว่าสาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นสาขาที่เป็นความต้องการอย่างยิ่งในปัจจุบันเนื่องจากมีความขาดแคลนบุคลากรทางด้าน การพัฒนาซอฟต์แวร์ นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังคำนึงถึงศักยภาพของบุคลากรและความพร้อมด้าน อุปกรณ์ จึงเห็นควรให้มีการสร้างบุคลากรทางด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นเพื่อสนอง ความต้องการของตลาดแรงงานทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยเปิดการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นในปีการศึกษา 2545 โดยจัดตั้งศูนย์กลางในการบริหาร 4 แห่ง คือที่น่าน ตรัง ศรีสะเกษและกรุงเทพมหานคร ในการบริหารจัดการเรียนการสอนสาขาวิชา ดังกล่าวเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาสู่ภูมิภาค:โครงการ จัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีขั้นสูง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจึงเห็นควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะ กับการถ่ายทอดความรู้แบบยืดหยุ่น (flexible learning) ซึ่งมีลักษณะเป็น 2-way web-based ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบ tutorial ในชั้นเรียนตามศูนย์กลางต่าง ๆ รวมทั้งมีสื่อการสอน พร้อมทั้งเอกสารชุดการสอนและคู่มือการสอน คู่มือการเรียน นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังตระหนัก ถึงความสำคัญของการเรียนการสอนในลักษณะปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนิสิตผู้เรียน จึงได้กำหนดให้นิสิตในหลักสูตรดังกล่าวได้เข้ามาเรียนและปรึกษาหารือกับอาจารย์ ณ ศูนย์ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยนอกเหนือจากการเรียนการสอนในรูปแบบที่ผ่านทางสื่อทางไกล นอกจากนี้ยังจะสนับสนุนให้นิสิตในหลักสูตรดังกล่าวได้มีโอกาสศึกษาในรูปแบบของการจัดทำ โครงการร่วมกับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ รวมทั้งร่วมมือกิจกรรมกับนิสิต คณะอื่น ๆ ตามโอกาสที่เหมาะสมด้วย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะมีคุณลักษณะบัณฑิตเช่นเดียวกับ บัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในหลักสูตรอื่นๆ คือจะต้องเป็นผู้ใฝ่รู้และมีความสามารถที่จะ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนมีคุณสมบัติทางวิชาชีพ ดังนี้

1. มีความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์อย่างเป็นระบบ
2. มีทักษะในการเลือกและประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เข้าใจกระบวนการพัฒนาระบบงานที่เป็นมาตรฐานทางด้านซอฟต์แวร์
4. สามารถนำแนวคิดทางทฤษฎีมาใช้จริงในทางปฏิบัติ

หลักสูตรที่เสนอเปิดใหม่เป็นหลักสูตรที่จะได้รับความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยใน ต่างประเทศ ได้แก่

1. Keio University ญี่ปุ่น
2. Osaka University ญี่ปุ่น
3. Japan Advanced Institute of Sciences and Technology, Hokuriku
ญี่ปุ่น

หลักสูตรของมหาวิทยาลัยในต่างประเทศที่ใช้ประกอบการพัฒนาหลักสูตรนี้
ได้แก่

1. หลักสูตร Software Engineering ของ Carnegie Mellon University
สหรัฐอเมริกา
2. หลักสูตร Information Technology ของ New Jersey Institute of
Technology สหรัฐอเมริกา

ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาแบบหน่วยกิตเป็นแบบทวิภาค คือ ภาคการศึกษาต้นและภาค
การศึกษาปลายและอาจมี ภาคฤดูร้อน ภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า
15 สัปดาห์ ส่วนภาคฤดูร้อนมีระยะเวลา การศึกษาประมาณ 6 สัปดาห์

สถานที่และอุปกรณ์การสอน

สำหรับสถานที่ใช้สถานที่ที่มหาวิทยาลัยได้รับค้ำจุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ และสถาบันการศึกษาของราชการในภูมิภาค เช่น สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจังหวัดน่าน
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดตรัง และวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ เป็นต้น
เป็นพื้นที่ชั่วคราวในการเรียนการสอนและการบริหารงานในด้านอุปกรณ์การสอนนั้นจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัยจะดำเนินการจัดหาอุปกรณ์โดยเฉพาะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไว้ประจำศูนย์ต่างๆ
อย่างครบถ้วน เพื่อให้บริการในการเรียนการสอนแก่คณาจารย์และนิสิตอย่างพอเพียง โดยมี
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นผู้กำกับการใช้อุปกรณ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
การดำเนินงานในเรื่องนี้จะใช้งบประมาณแผ่นดิน งบประมาณโครงการเงินกู้จากธนาคารโลก
JBIC และรายได้จากค่าหน่วยกิต

ห้องสมุด

การเรียนการสอนจะสนับสนุนให้ทำการศึกษาและค้นคว้าจากห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์และห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์มีหนังสือ ตำรา วารสาร และสื่อทาง คอมพิวเตอร์ ให้ศึกษาค้นคว้าได้ประมาณ 69,304 รายการและ 6,000 รายการ ตามลำดับ มีหนังสือทางด้าน Computer ที่สถาบันวิทยบริการและคณะที่ให้บริการการเรียนรายวิชาจำนวนมาก โดยจะดำเนินการผ่านเครือข่ายเน้นการสืบค้นทาง อิเล็กทรอนิกส์

งบประมาณ

มหาวิทยาลัยสนับสนุนงบประมาณของมหาวิทยาลัยจากแผนงานวิชาการในปีงบประมาณ 2544 และปีงบประมาณ 2545 ในการสร้างหรือผลิตสื่อและเอกสารชุดสื่อการสอน สำหรับใช้ในการเรียนการสอนทางไกล โดยในปีงบประมาณ 2544 ได้อนุมัติงบประมาณเพื่อใช้ในการผลิตชุดสื่อ การสอน รวมทั้งสิ้น จำนวน 5 ชุดวิชา ได้แก่ ชุดวิชาภาษาอังกฤษ สังคมและ วัฒนธรรม คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และชีววิทยา ซึ่งคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จในปี 2544 พร้อม สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2545 สำหรับการสนับสนุน จากงบประมาณแผ่นดินในปีงบประมาณ 2544 มหาวิทยาลัยได้จัดสรรงบประมาณจำนวน 14,590,800 บาท เพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อมด้านการจัดทำสื่อการสอนและครุภัณฑ์หรือ อุปกรณ์การเรียนการสอนในเบื้องต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการ นอกจากนี้โครงการ ถ่ายทอดเทคโนโลยี ไทย – ญี่ปุ่นให้การสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้อระบบเครือข่ายอุปกรณ์ เครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนของคณะวิทยาศาสตร์และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงในหลายๆด้าน ในสถาบันการศึกษาหลายสถาบัน ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆมาช่วยในการจัดการศึกษา มากยิ่งขึ้น วิธีการที่นำมาใช้มีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาแบบ E-learning ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) การจัดการศึกษาแบบ Distance Learning การจัดการศึกษาแบบ Asynchronous Learning และการจัดการศึกษาแบบ Flexible learning ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การจัดการศึกษาแบบ E-learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ให้คำนิยาม E-Learning หรือ Electronic Learning หมายถึง การเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้การนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ ในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ เป็นต้น โดยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความรู้ความสามารถของผู้เรียนเองและตอบสนอง ในความแตกต่างระหว่างบุคคล (เวลาที่แต่ละบุคคลใช้ในการเรียนรู้) การเรียนจะกระทำผ่านสื่อบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่านทางเว็บไซต์ โดยอาจให้มีปฏิสัมพันธ์ (สนทนา โต้ตอบ ส่งข่าวสาร) ระหว่างกัน โดยมีการเรียนรู้ในสามรูปแบบ คือ ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนอีกคนหนึ่ง หรือผู้เรียนหนึ่งคนกับกลุ่มของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ นี้สามารถกระทำผ่านเครื่องมือสองลักษณะคือ

- 1) แบบ Real-time ได้แก่ การสนทนาในลักษณะของการพิมพ์ข้อความ แลกเปลี่ยนข่าวสารกัน หรือ ส่งในลักษณะของเสียง จากบริการของ Chat room
- 2) แบบ Non real-time ได้แก่ การส่งข้อความถึงกันผ่านทางบริการ อิเล็กทรอนิกส์เมลล์ เว็บบอร์ด กระดานข่าว เป็นต้น

1.1.1 E-learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. การเข้าถึงข้อมูลได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (Anywhere, Anytime)

หมายถึง โอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนของผู้เรียนได้จริง ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาได้ตามความสะดวกของผู้เรียน และสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายได้อย่างยืดหยุ่น

2. มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการจดจำและการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. การเชื่อมโยง (Non-linear) หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการของผู้เรียน มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามจังหวะ (pace) การเรียนของตนเอง เช่น ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการเรียนซ้ำได้บ่อยครั้ง ผู้เรียนที่เรียนดีสามารถเลือกที่จะข้ามไปเรียนในเนื้อหาที่ต้องการได้โดยสะดวก
4. การโต้ตอบ (Interaction) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหา หรือกับผู้อื่นได้ มีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (Interactive Activities) มีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้ มีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสาร (Collaboration Tools) เพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญหรือเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียนโดยต้องคำนึงถึงการให้ผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์ (Immediate Response) การที่ผู้สอนต้องเข้ามาตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอและทันเหตุการณ์ มีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผลซึ่งสามารถให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือ แบบทดสอบหลังเรียน (post-test)

1.1.2 องค์ประกอบของ E-learning

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ E-learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการ และเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” ในองค์ประกอบแรกของ E-learning นี้ ไม่ได้จำกัดเฉพาะสื่อการสอน และ/หรือ คอร์สแวร์ เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ E-learning จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ เช่น คำแนะนำการเรียน ประกาศสำคัญต่าง ๆ ผลป้อนกลับของผู้สอน เป็นต้น

2. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System)

ได้แก่ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน (students) ผู้จัดการรายวิชา (course manager) และผู้ที่เข้ามาช่วยผู้สอนในการบริหารจัดการด้านเทคนิคต่างๆ (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่มตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือ แชท (Chat) บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. วิธีการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้งานคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกในการใช้งาน (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ แชท (Chat) และ ICQ หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast/Videoconference) ผ่านทางเว็บไซต์ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและ

ผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4. การวัดผลการเรียน (Evaluation) การวัดผลและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนจะต้องมีความยืดหยุ่นและวางเกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมิน อาจารย์ผู้สอนจะต้องให้ผลป้อนกลับต่อผู้เรียน มีการวางเกณฑ์ การวัดและประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ตามความเหมาะสมของจำนวนผู้เรียน และลักษณะการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาและต้องมีความโปร่งใสตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน

1.2 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540) ได้กล่าวถึงความหมายของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ว่าหมายถึง การเรียนการสอนที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน เข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บไซต์ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอนผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้โดยกำหนด กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อต่างๆ นำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชาและดำเนินการเรียนไปตามระบบการเรียน ที่ผู้สอนออกแบบไว้ในระบบเครือข่ายมีการจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) ได้กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า (Virtual Classroom) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนก็ได้ เช่น ที่บ้าน ที่ทำงาน โดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริงๆ ทำให้ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีก

รุจโรจน์ แก้วอุไร กล่าวไว้ว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลเต็มรูปแบบ โดยมีองค์ประกอบครบ ได้แก่ ตัวผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนพร้อมๆ กัน มีสื่อการสอนทั้งภาพและเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่ม หรือตอบโต้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้เต็มที่ (คล้ายกับ chat room) ส่วนผู้สอนสามารถตั้งโปรแกรมติดตามพัฒนาการ ประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ไม่จำกัดเรื่องสถานที่ แต่ผู้เรียนในชั้นและผู้สอนจะต้องนัดเวลาเรียนอย่างพร้อมเพรียง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กล่าวว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการเรียน การสอนที่จะต้องมีการนัดเวลา นัดสถานที่ นัดผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้เกิดการเรียน การสอนมีการกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอนผู้เรียนไม่ต้องเดินทางแต่เรียกผ่านเครือข่ายตาม กำหนดเวลาเพื่อเข้าห้องเรียนและเรียนได้แม้จะอยู่ที่ใดในโลก

อุทัย ภิรมย์ริน (2540) ได้จำแนกประเภทการเรียนในห้องเรียนแบบเสมือนจริงได้ 2 ลักษณะ คือ

1. จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพ และเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียนนักศึกษาก็สามารถรับฟังและติดตามการสอนของผู้สอนได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองอีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอน หรือเพื่อนนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment

2. การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนโดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง

ในบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ร่วมกัน คือมีทั้งแบบที่เป็นห้องเรียนจริง และห้องเรียนเสมือนจริง การเรียนการสอนก็ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ทั่วโลก เช่น Internet, WWW.ขณะนี้ได้มีผู้พยายามจัดตั้งมหาวิทยาลัยเสมือนจริงขึ้นแล้ว โดยเชื่อมโยงเว็บไซต์ต่างๆ ที่ให้บริการ ด้านการเรียนการสอนทางไกล แบบ Virtual Classroom ต่างๆ เข้าด้วยกัน และจัดบริเวณอาคาร สถานที่ ห้องเรียน ห้องสมุด ภาควิชาต่างๆ ศูนย์บริการต่างๆ ตลอดจนคณาจารย์ นักศึกษา กิจกรรม ทุกอย่างเสมือนเป็นชุมชนวิชาการจริงๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่ง ผู้ประสงค์จะเข้าร่วมในการเปิดบริการก็ต้องจองเนื้อที่และเขียนโปรแกรมใส่ข้อมูลเข้าไว้ เมื่อนักศึกษาติดต่อเข้ามาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และสามารถโต้ตอบได้เสมือนหนึ่งเป็นมหาวิทยาลัยจริงๆ การติดต่อกับมหาวิทยาลัยเสมือนจริงทำได้ดังนี้

1. บทเรียนและแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจส่งให้ผู้เรียนในรูปวีดิทัศน์ หรือ วีดิทัศน์ผสมกับ Virtual Classroom หรือ CD-ROM ที่มีสื่อประสมทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว โดยผ่านระบบสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดาวเทียม โทรศัพท์ โทรสาร หรือทางเมลล์ตามความต้องการของผู้เรียน

2. ผู้เรียนจะติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง ในขณะที่สอนก็ได้หากเป็นการเรียนที่ Online ซึ่งจะเป็นแบบของการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) ที่ได้ตอบโดยทันทีทันใดระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Synchronous Interaction) เช่น การ Chat หรืออาจใช้การโต้ตอบแบบไม่ทันทีทันใด (Asynchronous Interaction) เช่น การใช้ E-mail การใช้ Web-board เป็นต้น

3. การทดสอบ ทำได้หลายวิธี เช่น ทดสอบแบบ Online หรือทดสอบโดยผ่านทางโทรสาร ทาง E-mail และทางไปรษณีย์ธรรมดา บางแห่งจะมีผู้จัดสอบโดยผ่านตัวแทนของมหาวิทยาลัยในท้องถิ่นที่นักศึกษาอาศัยอยู่ การเรียนทางไกลโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนวิชาที่ตนสนใจได้ตลอดเวลา ในทุกแห่งที่มีการเปิดสอนไม่ต้องเข้าชั้นเรียนก็ได้ ในการศึกษาหาความรู้ จึงมีความยืดหยุ่นด้านเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นซึ่ง อยู่ห่างไกลกันได้ เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning) อย่างไรก็ตามการเรียน ทางไกลลักษณะนี้อาจจะขาดความสัมพันธ์แบบ face-to-face คือ การเห็นหน้าเห็นตัวกันได้แต่ปัจจุบันนี้ก็มียุติวิทัศน์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ก็สามารถทำให้เห็นหน้ากันได้ ดังนั้นปัญหาเรื่อง face-to-face ก็หมดไป ความสำเร็จและคุณภาพของการเรียนในระบบนี้ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนค่อนข้างมาก เพราะจะต้องมีความรับผิดชอบ ต้องบริหารเวลาเพื่อติดตามบทเรียน การทำกิจกรรมและการทดสอบต่างๆ ให้ทันตามกำหนดเวลา จึงจะทำให้การเรียนประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.3 การจัดการศึกษาแบบ Distance Learning

Berk and Freewin (1985) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนทางไกลว่า หมายถึงกิจกรรมการเรียนที่สถาบันการศึกษาได้จัดทำเพื่อให้ผู้เรียนซึ่งไม่ได้เลือกเข้าเรียนหรือไม่สามารถจะเข้าเรียนในชั้นเรียนที่มีการสอนตามปกติได้กิจกรรมการเรียนที่จัดให้มีนี้จะมีการผสมผสานวิธีการที่สัมพันธ์กับทรัพยากร การกำหนดให้มีระบบการจัดส่งสื่อการสอนและมีการวางแผนการดำเนินการ รูปแบบของทรัพยากรประกอบด้วย เอกสาร สิ่งพิมพ์ ใสตัทศนูปกรณ์ สื่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกใช้สื่อเฉพาะตนหรือเฉพาะกลุ่มได้ ส่วนระบบการจัดส่งสื่อนั้นก็มีการใช้เทคโนโลยีนานาชาติ สำหรับระบบบริหารก็มีการจัดตั้งสถาบันการศึกษาทางไกลขึ้น เพื่อรับผิดชอบจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

Holmberk (1989: 127 อ้างถึงใน ทิพย์เกสร บุญอำไพ, 2540) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกล ว่าหมายถึงการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้มาเรียนหรือสอนกันซึ่งๆหน้า เป็นการจัดโดยใช้ระบบการสื่อสารแบบสองทาง ถึงแม้ว่าผู้เรียนและผู้สอนจะไม่อยู่ในห้องเดียวกันก็ตาม การเรียนการสอนทางไกลเป็นวิธีการสอนอันเนื่องมาจากการแยกอยู่ห่างกันของผู้เรียนและผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ดำเนินการผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

Gramse (1992) ได้ให้นิยามการศึกษาทางไกลว่า คือ "แนวทางทุกๆ แนวทางของการเรียนรู้จากหลักสูตรการเรียนการสอนปกติที่เกิดขึ้น แต่ในกระบวนการเรียนรู้นี้ครูผู้สอนและนักเรียนอยู่คนละสถานที่กัน "นอกจากนี้ ไกรมส์ ยังได้อธิบายถึงเรื่องการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกล โดยเขาได้ให้นิยามที่กระชับ เข้าใจง่ายสำหรับการศึกษาทางไกลสมัยใหม่ไว้ว่าคือ "การนำบทเรียนไปสู่ผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีมากกว่าที่จะใช้เทคโนโลยีนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน" และไกรมส์ยังได้ถอดความของคีแกน (1990) ได้กำหนดลักษณะเฉพาะของการเรียนการสอนทางไกลไว้ ดังนี้คือ

1. เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนอยู่ต่างสถานที่กัน สถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนดขอบเขตและวิธีการในการบริหารจัดการ (รวมทั้งการประเมินผล การเรียนของนักเรียน)
2. ใช้กระบวนการทางสื่อในการนำเสนอเนื้อหาหลักสูตร และเป็นตัวประสานระหว่างครูกับนักเรียนสามารถติดต่อกันได้ทั้งระหว่างครูกับนักเรียนและสถาบันการศึกษากับนักเรียน

วิจิตร ศรีสอ้าน (2529) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนทางไกลว่า หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่ไม่มีชั้นเรียน แต่อาศัยสื่อประสมอันได้แก่ สื่อทางไปรษณีย์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และการสอนเสริม รวมทั้งศูนย์บริการทางการศึกษา โดยมุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอยู่กับบ้าน ไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียนตามปกติ การเรียนการสอนทางไกลเป็นการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ไกลกัน แต่สามารถมีกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้ โดยอาศัยสื่อประสม เป็นสื่อการสอน โดยผู้เรียนและผู้สอนมีโอกาสพบหน้ากันอยู่บ้าง ณ ศูนย์บริการการศึกษาเท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากสื่อประสมที่ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ที่สะดวก

สนอง ฉินนานนท์ (2537 อ้างถึงใน ทิพย์เกสร บุญอำไพ, 2540) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกลว่าเป็นกิจกรรมการเรียนสำหรับผู้ที่ไม่สามารถเข้าเรียนในชั้นเรียนตามปกติได้ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเหตุผลทางภูมิศาสตร์ หรือเหตุผลทางเศรษฐกิจก็ตาม การเรียนการสอน

ลักษณะนี้ผู้สอนกับผู้เรียนแยกห่างกัน แต่ก็มีความสัมพันธ์โดยผ่านสื่อการเรียนการสอน การเรียนโดยใช้สื่อการเรียนทางไกลนั้น ใช้สื่อในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ได้แก่ สื่อเอกสาร สื่อโสตและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่นรายการวิทยุ โทรทัศน์ เทปเสียง วิดิทัศน์ และคอมพิวเตอร์

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2527 อ้างถึงในสารานุกรมศึกษาศาสตร์, 2539) การสอนทางไกล (distance teaching) หมายถึง ระบบของการจัดการศึกษาวิธีหนึ่ง ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนไม่ต้องมาทำกิจกรรมในห้องเรียน กระบวนการเรียนการสอนจะยืดหยุ่นในเรื่องเวลา สถานที่ โดยคำนึงถึงความสะดวกและความพร้อมของผู้เรียนเป็นหลัก รูปแบบของการเรียนจะใช้สื่อการเรียนประเภทต่างๆ เช่น สิ่งพิมพ์ สื่อที่ติดต่อทางไปรษณีย์ สื่อทางวิทยุ สื่อทางโทรทัศน์และสื่อโสตทัศนอุปกรณ์ประเภทอื่น รวมทั้งการพบกลุ่มโดยมีวิทยากรเป็นผู้ให้ความรู้หรือการสอนเสริม เป็นต้น

โดยสรุป แล้วการศึกษาทางไกล หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นโดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียนปกติ เป็นการเรียนการสอนแบบไม่มีชั้นเรียน แต่อาศัยสื่อต่างๆ ที่เรียกว่าสื่อประสม ได้แก่ เอกสาร สื่อโสตทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงสื่อบุคคลช่วยในการจัดการเรียนการสอน

1.3.1 หลักสำคัญของการศึกษาทางไกล

จากความหมายและปรัชญาของการเรียนการสอนทางไกลดังได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่ามีลักษณะเฉพาะสำคัญที่แตกต่างไปจากการศึกษาในระบบอื่นหลายประการ ดังที่ วิจิตร ศรีสอ้าน และคณะ (2534) ได้จำแนกลักษณะสำคัญของการศึกษาทางไกลไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างจากกัน การเรียนการสอนทางไกล เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอน และผู้เรียนอยู่ห่างไกลกัน มีโอกาสพบปะหรือได้รับความรู้จากผู้สอนโดยตรงน้อยกว่าการศึกษาตามปกติ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนอกจากจะกระทำโดยผ่านสื่อต่างๆ แล้ว การติดต่อสื่อสารโดยตรงจะเป็นไปในรูปของการเขียนจดหมายโต้ตอบกันมากกว่าการพบกันเฉพาะหน้า

2. เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนในระบบการเรียนการสอนทางไกล ผู้เรียนจะมีอิสระในการเลือกเรียนวิชาและเลือกเวลาเรียนตามที่ตนเห็นสมควร สามารถกำหนดสถานที่เรียนของตนเอง พร้อมทั้งกำหนดวิชาเรียนและควบคุมการเรียนด้วยตนเอง วิธีการเรียนรู้ก็จะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากสื่อที่สถาบันการศึกษาจัดบริการรวมทั้งสื่อเสริมในลักษณะอื่นๆ ที่ผู้เรียนจะหาได้เอง

3. ใช้สื่อและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการบริหารและบริการ สื่อทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก โดยจัดส่งให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ สื่อเสริมจัดไว้ในหลายรูปแบบมีทั้งรายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ เทปเสียง ประกอบชุดวิชา และวีดิทัศน์ประกอบชุดวิชา สิ่งใดที่มีได้จัดส่งแก่ผู้เรียนโดยตรง สถาบันการศึกษาจะจัดไว้ตามศูนย์การศึกษาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับฟังหรือรับชม โดยอาจให้บริการยืมได้ นอกจากนี้สื่อดังกล่าวแล้ว สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนทางไกลยังมีสื่อเสริมที่สำคัญอีก เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อ คอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนทางโทรทัศน์ เป็นต้น

4. ดำเนินงานและควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล การศึกษาทางไกลได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบและวิธีการจัดการศึกษาในประเทศต่างๆ มากยิ่งขึ้น เพราะสามารถจัดการเรียนการสอนตลอดจนบริการการศึกษาให้แก่ผู้เรียนได้มากกว่าและประหยัดกว่าทั้งนี้เพราะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสัดส่วนครูต่อนักเรียนอาคารสถานที่ ในส่วนคุณภาพนั้นผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาทุกคนต่างมุ่งหวังให้การศึกษที่ตนจะบรรลุดมุงหมาย และมาตรฐานที่รัฐตั้งไว้ การศึกษาทางไกลได้มีการสร้างระบบและองค์กรขึ้นรับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสารการสอนตลอดจนสื่อการสอนประเภทต่างๆ รวมทั้งการออกข้อสอบ ลักษณะเช่นนี้ อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาทางไกลมีระบบการควบคุมคุณภาพของการศึกษาอย่างเข้มงวดและเคร่งครัด ความรับผิดชอบในการจัดการศึกษามีได้อยู่ภายใต้บุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือองค์กรใดองค์กรหนึ่งโดยเฉพาะแต่เน้นการจัดการศึกษาที่มีการดำเนินงานในรูปองค์กรคณะบุคคลที่สามารถตรวจสอบได้ทุกขั้นตอน

5. มีการจัดการศึกษาอย่างมีระบบ กระบวนการเรียนการสอนทางไกลได้รับการออกแบบขึ้นอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสาร ตลอดจนสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการวัดและประเมินผล มีการดำเนินงานและผลิตผลงานที่เป็นระบบ มีการควบคุมมาตรฐานและคุณค่าอย่างแน่นอนชัดเจน จากนั้นจะส่งต่อไปให้ผู้เรียน ส่วนการติดต่อที่มาจากผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะจัดส่งกิจกรรมมายังสถานศึกษา ซึ่งหน่วยงานในสถานศึกษาจะจัดส่งกิจกรรมของผู้เรียนไปตามระบบถึงผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนตรวจตามมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาที่ได้กำหนดไว้

6. มีการใช้สื่อประเภทต่างๆ หลากหลายแทนสื่อบุคคล สื่อที่ใช้แตกต่างกันไปตามเนื้อหา การสอนและการจัดการสอนเป็นการจัดบริการให้แก่ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการดำเนินงานในด้านการเตรียมและจัดส่งสื่อการศึกษาจึงต้องจัดทำในรูปของกิจกรรมทางอุตสาหกรรม คือมีการผลิตเป็นจำนวนมาก มีการนำเอาเทคนิคและวิธีการผลิตที่จัดเป็นระบบ และมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนตามระบบอุตสาหกรรม

7. เน้นด้านการผลิตและจัดส่งสื่อการสอนมากกว่าการทำการสอนโดยตรง บทบาทของสถาบันการสอนในระบบทางไกลจะแตกต่างจากสถาบันที่สอนในระบบเปิด โดยจะเปลี่ยนจากการสอนรายบุคคลเป็นการสอนคนจำนวนมาก สถาบันจะรับผิดชอบด้านการผลิตและจัดส่งเอกสารและสื่อการศึกษา การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และการจัดสอนเสริมในศูนย์ภูมิภาค

8. มีการจัดตั้งหน่วยงานและโครงสร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการสอนและการบริการผู้เรียน แม้ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่แยกห่างจากกันก็ตาม แต่ผู้เรียนก็จะได้รับการสนับสนุนจากผู้สอนในลักษณะต่างๆ มีการจัดตั้งศูนย์การศึกษาประจำท้องถิ่นหรือประจำภาคขึ้นเพื่อสนับสนุนให้บริการการศึกษา

9. ใช้การสื่อสารติดต่อแบบสองทางในการจัดการศึกษาทางไกล แม้การจัดการสอนจะเป็นไปโดยใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ แทนการสอนด้วยครูโดยตรง แต่การติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็เป็นไปในรูปการติดต่อสองทาง ซึ่งสถาบันการศึกษาและผู้สอนจะติดต่อกับผู้เรียนโดยจดหมายและโทรศัพท์ ส่วนผู้เรียนก็อาจจะติดต่อกับผู้สอนและสถาบันการศึกษาด้วยวิธีการเดียวกัน นอกจากนี้ทางสถาบันการศึกษายังจัดให้มีการติดต่อกับผู้เรียนด้วยการจัดสอนเสริม ซึ่งส่งผู้สอนไปสอนนักศึกษาตามศูนย์บริการการศึกษาประจำจังหวัดตามช่วงเวลาและวิชาที่สถาบันกำหนด

1.3.2 สื่อและวิธีการศึกษาทางไกล

สื่อ นับว่าเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนในการศึกษาทางไกล เพราะการถ่ายทอด ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียนนั้นจะอาศัยสื่อประเภทต่างๆ ผู้เรียนหรือนักศึกษาจะเรียนด้วยตนเองอยู่ที่บ้านโดยอาศัยสื่อการสอนประเภทต่างๆ การเลือกหรือจัดสื่อ เพื่อใช้ในการศึกษาทางไกลไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดใดก็ตาม จะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาที่ว่า ถ้าผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อยู่กับสื่อชนิดเดียวนานๆ อาจเกิดความเบื่อหน่ายได้ และอาจทำให้ผู้เรียนท้อถอยหมดกำลังใจในการเรียนรู้ ดังนั้นสื่อที่ใช้ควรเป็นสื่อที่หลากหลายและเป็นสื่อที่มีการเสริมแรงให้กำลังใจผู้เรียน ซึ่งการใช้สื่อแบบนี้เรียกว่าสื่อประสม คือมีสื่อหนึ่งเป็นสื่อหลักและมีสื่อชนิดอื่นเป็นสื่อเสริม ทั้งนี้เนื่องจากสื่อแต่ละตัวมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การศึกษาจากสื่อเพียงตัวเดียวจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ไม่สมบูรณ์จึงควรอาศัยสื่อชนิดอื่นประกอบเพื่อเสริมความรู้ สื่อที่ใช้ในการศึกษาทางไกลนี้แยกได้ดังนี้

1. สื่อหลัก คือสื่อที่ผู้เรียนสามารถใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองตลอดเวลาและทุกสถานที่ สื่อหลักส่วนมากจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำรา เอกสารคำสอน หรือคู่มือเรียน

โดยผู้เรียนสามารถใช้สื่อเหล่านี้เป็นหลักในการเรียนวิชานั้น ๆ และมีโอกาสพลาดจากการเรียนได้น้อยมาก เพราะผู้เรียนมีสื่อหลักนี้อยู่กับตัวแล้ว

2. สื่อเสริม คือ สื่อที่จะช่วยเก็บตก ต่อเติมความรู้ให้แก่ผู้เรียนให้มีความรู้กระจ่างสมบูรณ์ขึ้น หรือหากในกรณีที่ผู้เรียนศึกษาจากสื่อหลักแล้วยังไม่จุใจพอหรือยังไม่เข้าใจได้ชัดเจนมีปัญหาอยู่ก็สามารถศึกษาเพิ่มเติมจากสื่อเสริมได้ สื่อประเภทนี้จะอยู่ในรูปแบบของเทป สรุบบทเรียน วิชยู เอกสารเสริม การสอนเสริมหรือการพบกลุ่ม เป็นต้น ในส่วนของวิธีการเรียนการสอนทางไกลนั้น นอกจากผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเองจากสื่อประเภทต่างๆ ทั้งสื่อหลักและสื่อเสริมแล้ว สถาบันการศึกษาทางไกลในปัจจุบันจำนวนมากได้ใช้สื่อวิธีการต่างๆ เป็นสื่อเสริมอีกด้วย เช่น กระบวนการกลุ่ม การสาธิต การทดลอง สถานการณ์จำลอง การศึกษารายกรณี เป็นต้น โดยผู้สอนอาจกำหนดให้นักศึกษา ทำกิจกรรมต่อเนื่องหลังจากที่ศึกษาเนื้อหาจากสื่อหลักแล้วอาจให้ไปสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ให้ไปฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานต่างๆ โดยให้นักศึกษารับผิดชอบไปทำกิจกรรมเหล่านั้นเองแล้วส่งผลการทำกิจกรรมมาให้อาจารย์ผู้สอนตรวจหรือจัดให้มีการประชุมปฏิบัติการระยะสั้น มีการอภิปรายกลุ่ม โดยการนัดหมาย ณ ศูนย์วิทยบริการ ในท้องถิ่นด้วยมติใหม่แห่งการศึกษาไร้พรมแดน

1.4 การจัดการศึกษาแบบ Asynchronous Learning

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) ได้ให้ความหมายของ Asynchronous Learning หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องพบกันตามเวลาในตารางที่กำหนดไว้ แต่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา โดยใช้เครื่องมือสื่อสารต่างๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหน เวลาใดก็ได้ (Anywhere Anytime) เป็นการเรียนที่อาศัยวิธีการหรือเครื่องมือต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในลักษณะที่ปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ ทั้งใกล้และไกล ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหรือเข้าถึงข้อมูลความรู้เหล่านั้นจากที่ไหนและเวลาใดก็ได้ ตามความต้องการและความสะดวกของผู้เรียนเอง ซึ่ง Asynchronous Learning เป็นการใช้การสื่อสารระยะไกล (Telecommunication) เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนในระบบห้องเรียนหรือการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนได้พบหน้ากัน (Face - to - Face Instruction)

แนวคิดเกี่ยวกับ Asynchronous Learning คือการนำความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารและความสามารถของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้แก่ ระบบโทรทัศน์ ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ รวมทั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Software) ต่างๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์

เพื่อการศึกษาทำให้สามารถจัดข้อจำกัดของการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีเวลาตรงกัน ใน ลักษณะตารางสอน มีสถานที่ตรงกัน อาจจะเป็นห้องเรียนหรือสถานที่ใดที่หนึ่งจึงจะมีกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนในลักษณะ Face - to - Face แต่ถ้าหากใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารต่างๆ จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีเวลาและสถานที่ตรงกัน นั่นคือ ผู้เรียนสามารถเรียนจากที่ไหนและเวลาใดก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียนเอง โดยผ่านสื่อต่างๆ

1.4.1 องค์ประกอบของการจัดการศึกษาแบบอะซิงโครนัส

Asynchronous Learning มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลระยะไกล (Remote Resource) ที่ต้องใช้เครื่องมือ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น

- 1.1 E - Mail
- 1.2 Web Board, White Board, Bulletin Board
- 1.3 Web Phonenumber
- 1.4 Chat - Talk online
- 1.5 Video Conference
- 1.6 FTP
- 1.7 Course Homepage
- 1.8 Course Syllabus
- 1.9 Lecture Note
- 1.10 Tutorials
- 1.11 Homework Assignments
- 1.12 Slides
- 1.13 Multimedia Courseware
- 1.14 Interactive Multimedia Courseware
- 1.15 Hypermedia Courseware
- 1.16 Visual Library

2. การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.1. ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมสิ่งที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนตามความต้องการของตนเอง

2.2. เป็นการเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) ทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

3. การเรียนแบบร่วมมือกัน (Collabrative Learning) เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือกัน ซึ่งการเรียนแบบนี้ นักเรียนจะต้องร่วมกันทำงานในกลุ่มเล็กๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายหลักร่วมกัน

4. การเรียนการสอนที่ไม่จำเป็นต้องเรียนตามตารางสอน (Teaching and Learning in Asynchronous Learning) เป็นการเรียนการสอนแบบ Asynchronous ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง เป็นโค้ช และผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน โดยถือว่าผู้สอนเป็นสมาชิกคนหนึ่งในการเรียนการสอนด้วย

4.2 บทบาทของผู้เรียน ต้องค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองในการเรียนแบบช่วยเหลือกันและต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ไม่ใช่ให้ครูเป็นผู้นำความรู้มาให้เพียงฝ่ายเดียวและต้องมีการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

5. เทคนิคการเรียนแบบ Asynchronous (Asynchronous Techniques) ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้

5.1 Web - Based Instruction

5.2 Web - Based Interactive Learning Environment

5.3 WWW - Based Education

5.4 Interactive Education Aids

5.5 World Lecture Hall

5.6 World - Based Multimedia

6. การใช้ Web Based Course คือการที่ผู้สอนให้รายละเอียดทั้งด้านเนื้อหา แหล่งค้นคว้า แบบฝึกหัด ฯลฯ โดยการนำรายละเอียดดังกล่าวใส่ไว้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา สิ่งที่น่าสนใจทำให้เกิดลักษณะการเรียนการสอนแบบ Asynchronous มีดังนี้

- 6.1 การเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center)
- 6.2 การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative Learning)
- 6.3 มีการเสริมเนื้อหา (Content Reinforcement)
- 6.4 ง่ายในการรับข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ทั่วโลก
- 6.5 รับข้อมูลได้รวดเร็ว ทันเวลา และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน
- 6.6 การเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning)
- 6.7 การให้ความรู้ผ่านสื่อหลากหลาย (Multimedia)

ลักษณะการเรียนการสอนแบบ Asynchronous Learning ที่กล่าวมาข้างต้น มีการนำ เทคโนโลยีต่างๆมาใช้โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกสถานที่ เวลา และสื่อ

1.5 การจัดการศึกษาแบบ Flexible learning

School of Further Education (2004) ให้คำนิยาม Flexible learning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนติดต่อกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การออกแบบการถ่ายทอดทักษะความรู้ และการสนับสนุนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นที่กระบวนการ กลวิธีการติดต่อสื่อสารและการออกแบบเครื่อง

Ergen and Peter Smith (2004) ให้คำนิยาม Flexible learning หมายถึง การถ่ายทอดการเรียนรู้โดยเน้นความรู้และทักษะจากการปฏิบัติงานโดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นหลักการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นเน้นผู้เรียนที่ต้องเรียนรู้ด้วยตนเองและมีเจตคติที่ดีต่อประสิทธิภาพของวิธีการสอนแบบยืดหยุ่นในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและองค์ประกอบหลักสูตร เป็นการศึกษาทางไกลและเป็นการศึกษาที่เปิดกว้างผ่านระบบการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับทีมสอนของคณะ โดยเน้นกระบวนการถ่ายทอดการศึกษาทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยจัดทำชุดการสอนเป็นโปรแกรมมัลติมีเดียนำเสนอแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือที่ในปัจจุบันเรียกว่าการเรียนรู้แบบอะซิงโครนัสและผสมผสานกับการสรุปรูปเนื้อหาบทเรียนในระบบชั้นเรียนแบบปกติ

Magarate and Shunin (2002) ให้คำนิยาม Flexible learning หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีทางเลือกที่หลากหลายโดยผสมผสานกันระหว่างการศึกษากฎไกลกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งมีความน่าสนใจ

น้อยกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน การเรียนรู้แบบยืดหยุ่น เป็นความสัมพันธ์กับวิธีการที่จะสร้างองค์ความรู้ในการเรียนรู้แบบปกติและการศึกษาทางไกล โดยเน้นที่จัดลำดับความสำคัญก่อนหลังในการเรียนของผู้เรียน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการถ่ายทอดผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสาร

John Green (2002) ให้คำนิยาม Flexible learning หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้เรียนที่ติดต่อสื่อสารเวลาไหน จากที่ไหนก็ได้โดยผ่านระบบเครือข่ายแบบ 2-way web-based เป็นการเรียนทางไกล สามารถใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบ tutorial ในชั้นเรียน รวมทั้งมีสื่อการสอนพร้อมทั้งเอกสารชุดการสอน และคู่มือการสอนหรือคู่มือการเรียน

โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ให้คำนิยาม Flexible learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบ 2-way web-based เป็นการเรียนทางไกล สามารถใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบ tutorial ในชั้นเรียน รวมทั้งมีสื่อการสอนพร้อมทั้งเอกสารชุดการสอนและคู่มือการสอนหรือคู่มือการเรียน

1.5.1 ปัจจัยสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น

การจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นมีปัจจัยหลายสิ่งหลายอย่างที่ต้องคำนึงถึง นอกเหนือจากสิ่งที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียน ผู้สอน ผลการวิจัยจากหลายสถาบันที่จัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น รายงานสอดคล้องกันว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของคณาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ ประกอบด้วย การดำเนินงานที่รัดกุมและการบริหารระบบโครงสร้างภายใน (Infrastructure) ที่สนับสนุนการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างราบรื่น ทั้งนี้ Billings และ Halstead (2005) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นดังนี้

1. การเลือกสถานที่ตั้งของศูนย์การเรียนรู้ (Origination Site)

ห้องเรียนที่มีลักษณะเป็นศูนย์การเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic classroom) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างกันและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนด้วย การเลือกสรรที่ตั้งสำหรับศูนย์การเรียนรู้ต้องคำนึงถึงการลงทุนในระยะยาว นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงความเป็นศูนย์กลางของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งการเดินทางได้สะดวก มีเครือข่ายสารสนเทศที่เชื่อมโยงถึงศูนย์การเรียนรู้อื่น มีห้องสมุดใน

บริเวณใกล้เคียง นอกจากนั้นควรคำนึงถึงขนาดของศูนย์การเรียนรู้ ที่สามารถขยายออกอีกได้ เมื่อผู้เรียนเพิ่มจำนวนมากขึ้น

2 ผู้ประสานงานโครงการ (Site coordinator)

ควรมีการคัดเลือกผู้ประสานงานโครงการที่จะทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงคุณลักษณะ 5 ประการต่อไปนี้

1. Communicate effectively สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
2. Competence in Ranking technical needs มีศักยภาพในการจัดการกับความต้องการด้านเทคนิคของผู้เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่าง เช่น ผู้เรียนที่ยังใหม่ต่อการใช้วิธีการสื่อสารผ่าน Internet เป็นต้น
3. Control of events แก้ไขปัญหาและควบคุมสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในการเรียนระบบใหม่
4. Caring เอื้ออาทรต่อผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างหลากหลายด้านภูมิหลังและความต้องการ
5. Continuity of role เสมอต้นเสมอปลายในการดำรงบทบาทหน้าที่ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

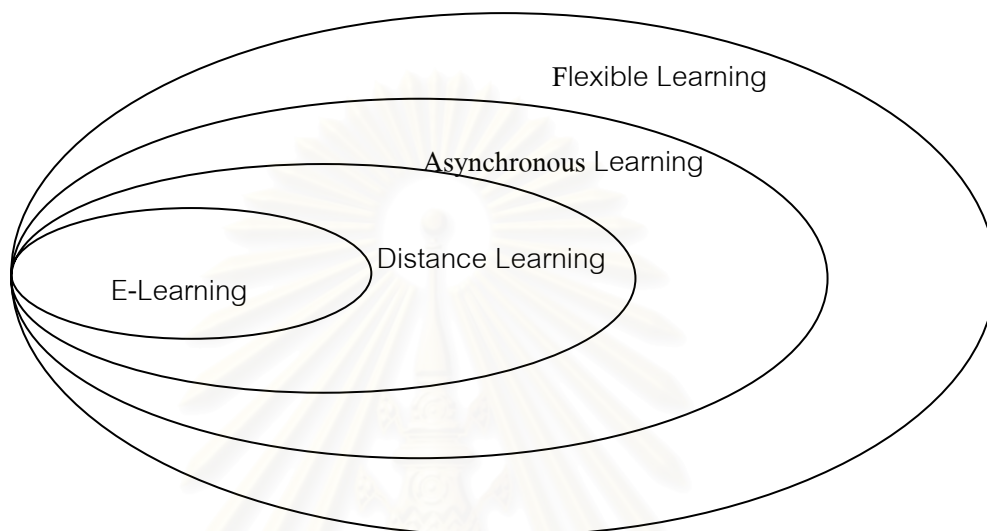
ผู้ประสานงานโครงการควรเป็นผู้รับผิดชอบด้านอำนวยความสะดวกแก่คณาจารย์ และผู้เรียนในเรื่องการเดินทางเพื่อการศึกษาดูงาน ที่พักระหว่างการศึกษาดูงาน การออกหนังสือขอความร่วมมือและอื่นๆ ตามความต้องการของแต่ละบุคคลด้วย

3. การเตรียมการด้านอาจารย์ (Preparing Faculty)

การทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีที่ใช้เป็นเรื่องสำคัญสำหรับอาจารย์ผู้สอน ควรมีการปฐมนิเทศอาจารย์ตั้งแต่ก่อนเริ่มต้นโครงการเพื่อให้มีความเข้าใจเพิ่มขึ้นในกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่เคยใช้ นอกจากนั้นอาจารย์ควรมีเวลาที่จะมีประสานงานและทำความเข้าใจร่วมกับนักเทคโนโลยีที่ช่วยจัดทำสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ และอาจารย์ที่มีคุณลักษณะของผู้รู้จักเคารพสิทธิและรับฟังความเห็นของผู้เรียนย่อมจะเป็นผู้ที่พร้อมสำหรับการปรับเปลี่ยนตนเองสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และสามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าการจัดการศึกษาที่ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internet Computer Network) ทั้งหลายรวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกมาเป็นตัวช่วยในการเพิ่มความสะดวกสบายในการเรียน การวัดผล และการจัดการศึกษาทั้งหมดแทนที่

จะเป็นการใช้วิธีแบบห้องเรียนปกติ และที่เกี่ยวข้องมาข้างต้นจะพบว่ามีความต่างมากมายเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะร่วมของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ ที่กล่าวมาจึงสรุปได้ดังแผนภาพที่ 2.1



แผนภาพที่ 2.1 ลักษณะร่วมของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ

ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอสาระในตอนนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอแยกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น

โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) ได้กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อวิธีการศึกษา ได้แก่ แนวความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป อันมีผลทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษาที่สำคัญๆ พอจะสรุปได้ 4 ประการ คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Different) การจัดการศึกษาของไทยได้ให้ความสำคัญในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลเอาไว้อย่างชัดเจนซึ่งจะเห็นได้จากแผนการศึกษาของชาติ ให้มุ่งจัดการศึกษาตามความถนัดความสนใจและความสามารถของแต่ละคนเป็นเกณฑ์ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ การจัดระบบห้องเรียนโดยใช้อายุเป็นเกณฑ์บ้าง ใช้ความสามารถเป็นเกณฑ์บ้าง นวัตกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อสนองแนวความคิดพื้นฐานนี้ เช่น การเรียนแบบไม่แบ่งชั้น (Non-Graded School) แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text Book) เครื่องสอน (Teaching Machine) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (School within School) เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

2. ความพร้อม (Readiness) เดิมเชื่อว่า เด็กจะเริ่มเรียนได้ก็ต้องมีความพร้อม ซึ่งเป็นพัฒนาการตามธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันการวิจัยทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ชี้ให้เห็นว่าความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ ถ้าหากสามารถจัดบทเรียน ให้พอเหมาะกับระดับความสามารถของเด็กแต่ละคน วิชาที่เคยเชื่อกันว่ายาก และไม่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็กก็สามารถนำมาให้ศึกษาได้ นวัตกรรมที่ตอบสนองแนวความคิดพื้นฐานนี้ได้แก่ ศูนย์การเรียน การจัดโรงเรียนในโรงเรียน นวัตกรรมที่สนองแนวความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น ศูนย์การเรียน (Learning Center) การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (School within School) การปรับปรุงการสอนสามขั้น (Instructional Development in 3 Phases)

3. การใช้เวลาเพื่อการศึกษา แต่เดิมมาการจัดเวลาเพื่อการสอนหรือตารางสอนมักจะจัดโดยอาศัยความสะดวกเป็นเกณฑ์ เช่น ถือนหน่วยเวลาเป็นชั่วโมงเท่ากันทุกวิชา ทุกวันนอกจากนั้นก็ยังจัดเวลาเรียนเอาไว้แน่นอนเป็นภาคเรียน เป็นปี ในปัจจุบันได้มีความคิดในการจัดเป็นหน่วยเวลาสอนให้สัมพันธ์กับลักษณะของแต่ละวิชาซึ่งจะใช้เวลาไม่เท่ากัน บางวิชาอาจใช้ช่วงสั้นๆ แต่สอนบ่อยครั้ง การเรียนก็ไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะในโรงเรียนเท่านั้น นวัตกรรมที่

สนองแนวความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible Scheduling) มหาวิทยาลัยเปิด (Open University) แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text Book) การเรียนทางไปรษณีย์

4. ประสิทธิภาพในการเรียน การขยายตัวทางวิชาการและการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทำให้มีสิ่งต่างๆ ที่คนจะต้องเรียนรู้เพิ่มขึ้นมาก แต่การจัดระบบการศึกษาในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอจึงจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นทั้งในด้านปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียน และปัจจัยภายนอก นวัตกรรมในด้านนี้ที่เกิดขึ้น เช่น มหาวิทยาลัยเปิด การเรียนทางวิทยุ การเรียนทางโทรทัศน์ การเรียนทางไปรษณีย์ แบบเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียน

สุภาณี เสงศรี (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบการเรียนการสอนทางไกลพัฒนาและทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา โดยมีตัวอย่างเป็นผู้บริหารสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 62 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนทางไกลและผู้สอนทางไกล 27 คน และนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบหลักของการเรียนการสอนทางไกลมี 8 องค์ประกอบคือ หลักสูตร ระบบการจัดการ ผู้เรียน ผู้สอน กิจกรรม สภาพแวดล้อม เทคโนโลยีการเรียนการสอน และปัจจัยเกื้อหนุน และผลจากการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ศุภชัย สุชนะนรินทร์ (2545) ได้สรุปไว้ว่า การจัดการศึกษาแบบ E-learning ในยุคปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ ซึ่งจะต้องออกแบบหลักสูตรให้มีข้อดี 5 ข้อ ประกอบด้วย การออกแบบบทเรียนให้เข้าใจง่าย หลักสูตรเป็นมาตรฐานเดียวกัน แก้ไขง่าย แก้ไขที่เดียว สามารถนำไปใช้เป็นรูปแบบกับวิชาอื่นได้ และใช้เว็บไซต์เพื่อช่วยทำบทเรียนได้ สำหรับข้อดีของการมีผู้ช่วยสอน จะทำให้มีโอกาสหาข้อมูลจากเว็บไซต์ได้มากขึ้น สื่อสารกับนักเรียนได้ง่ายขึ้น สอนที่ไหน และเมื่อไหร่ก็ได้ สอนได้มาก สอนได้ยากเท่าที่ต้องการ แอบดูพฤติกรรมของผู้เรียนได้ และประหยัด ส่วนข้อดีสำหรับผู้เรียนคือ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนเป็นรูปแบบการเรียนการสอนใหม่ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สะดวกสบาย จะเรียนเมื่อไรที่ไหนก็ได้ ประหยัดเวลาและค่าเดินทาง สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมด้วยไฮเปอร์ลิงก์ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ด้วยและสร้างความรับผิดชอบ ความมั่นใจในตัวเองให้กับผู้เรียน

พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษา ปลาย ปีการศึกษาจำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เนื้อหา ระบบบริหารและจัดการ รูปแบบการสื่อสาร การประเมินผล ผู้อำนวยการ ความสะดวกในการเรียน ตัวผู้เรียนและโครงสร้างพื้นฐาน และองค์ประกอบด้านการจัดกิจกรรมการเรียน ได้แก่ ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน หลังจากที่น่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ไปใช้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชนิกุล ภิญโญภานูวัฒน์ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาระบบประเมินการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดองค์ประกอบในระบบประเมินการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล โดยมีตัวอย่างเป็นนักศึกษา 210 คน ในสถาบันที่จัดการศึกษาทางไกล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ การสอบถาม การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์เอกสาร ผลการวิจัยพบว่า ระบบประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาทางไกลที่เหมาะสม ประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การออกแบบการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการเรียนการสอน
2. ระบบประเมินการเรียนรู้ ประกอบด้วย การวางแผนการประเมิน การออกแบบการประเมิน การบริหารกิจกรรมการประเมินและระบบสารสนเทศ
3. ระบบการให้ข้อมูลป้อนกลับ ประกอบด้วย การบริหารจัดการคุณภาพการให้ข้อมูลป้อนกลับ การรายงานผลการประเมินและการนำผลการประเมินไปใช้

Chip Donohue and Roger neugebauer (2004) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมทางการศึกษาใน E-learning ความหวังใหม่ในการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ แนวน้อมและตัวอย่างจากหลายประสบการณ์ซึ่งสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เรามีผู้เรียนจากหลักสูตรการศึกษาทางไกลหลายๆหลักสูตร ซึ่งสอนผู้เรียนด้วยรายวิชาออนไลน์ เรามีลักษณะเฉพาะที่ประสบความสำเร็จจากหลักสูตร E-learning การใช้เทคโนโลยีเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ความหวังในการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือและการประยุกต์ใช้สิ่งเหล่านี้จะสนับสนุนการพัฒนาและความก้าวหน้าของผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ ดังแนวน้อม 8 ด้านซึ่งประกอบด้วย การรับรองวิทย

ฐานะของผู้ที่จบหลักสูตรการศึกษา การร่วมมือรวมพลัง หลักสูตรการฝึกอบรมในระดับสังคม การริเริ่มความเป็นนานาชาติ รายวิชาการศึกษาทางไกล แนวทางในการปฏิบัติที่เหมาะสม การพัฒนาคณะและการอภิปรายวิธีการเรียนการสอน

John Schacter (1999) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากงานวิจัยหลายงาน ปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากงานวิจัยกว่า 700 เรื่อง พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยปัจจัยในด้านการเตรียมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้ช่วยสอนคอมพิวเตอร์ ระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่เป็นเอกภาพ การเลียนแบบและSoftware ในการสอนการคิดขั้นสูง เครือข่ายเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกันและการออกแบบและโปรแกรมทางด้านเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน

Yi-Shun Wang et.al. (2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยในการเรียนการสอนในระบบ E-Learning ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พบว่าจากการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน จำนวน 140 คน ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สนับสนุนความต้องการของผู้เรียน ประกอบด้วย การยอมรับในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ความน่าเชื่อถือส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระบบ E-Learning แตกต่างกันโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 4 ตัว และใช้สถิติ discriminant ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่ม

Rachel Forsyth (2002) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ Flexible learning:กรณีศึกษาพบว่าการพัฒนาในด้านนี้จะต้องพัฒนาโดยการเตรียมคนเพื่อให้พร้อมในการสอนในระบบ Flexible Learning จะต้องมีการฝึกอบรมผู้สอน ผู้ช่วยสอนให้เกิดความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบทเรียนให้มีความทันสมัย และน่าสนใจสามารถจูงใจผู้เรียนให้อยากเรียนมากยิ่งขึ้นและมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอในด้านการผลิตนวัตกรรมทางด้านการศึกษาอยู่เป็นประจำ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น องค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบ Flexible Learning ประกอบด้วยการพัฒนาโฮมเพจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม การจัดสรรทรัพยากรเกี่ยวกับการเชื่อมโยงเครือข่าย การจัดกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ที่จะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

Catherine McLoughlin (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนที่เรียนในระบบ การศึกษาทางไกล:รูปแบบการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นกับนวัตกรรมทางการศึกษาพบว่า การจัด การเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นจะต้องมีปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้ใน ด้านการจัดสภาพห้องเรียน การออกแบบหลักสูตร การเข้าถึงข้อมูล การพัฒนาสื่อการเรียนการ สอนโดยเฉพาะสื่อที่อยู่ในรูปแบบบทเรียนออนไลน์ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่า การ ออกแบบหลักสูตรและการเข้าถึงข้อมูลส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างมีระดับ นัยสำคัญ

Ann Wilkinson et.al. (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบในการเรียนผ่าน Web-base 4 องค์ประกอบและรูปแบบการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนักศึกษาพยาบาล ในการศึกษา ครั้งนี้พบว่ามีปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย ประกอบด้วยการบริหารจัดการ การเข้าถึงบทเรียน การยอมรับ ของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบยืดหยุ่น แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย การมีส่วนร่วมของผู้เรียน ประสิทธิภาพและการสนับสนุนผู้เรียน การทดสอบความรู้ ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนในรูปแบบของ E-learning การประเมินผล ประสิทธิภาพของผู้เรียน ในการเรียนรู้ในรูปแบบของ E-learning และการทบทวนข้อดีข้อเสียของการเรียน ซึ่งส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล โดยสามารถอธิบายได้ 74 เปอร์เซ็นต์และปัจจัย ทางด้านการเข้าถึงบทเรียน การยอมรับของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบยืดหยุ่น แหล่งทรัพยากร การเรียนรู้ ก็ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Lucinda L. Willis et.al. (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบหลักสูตร การศึกษาทางไกล พบว่ามีองค์ประกอบในการจัดการหลักสูตรการศึกษาทางไกลประกอบด้วย รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เนื้อหารายวิชา เครื่องมือและสื่อการเรียนการสอน การ ให้ผลป้อนกลับ ซึ่งทั้ง 4 ปัจจัย ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Ron Oliver (2001) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนที่ดีในการเรียน แบบออนไลน์ :กรณีศึกษากล่องเครื่องมือการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นในมหาวิทยาลัยออสเตรเลีย พบว่าในการศึกษาครั้งนี้องค์ประกอบที่สำคัญของกล่องเครื่องมือการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ประกอบด้วย การออกแบบกล่องเครื่องมือการเรียนรู้ อรรถประโยชน์ของกล่องเครื่องมือ การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ การสนับสนุนการเรียนรู้ คุณภาพ ของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

School of Further Education (2004) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้การศึกษาแบบยืดหยุ่นเป็นการศึกษาทางเลือกพบว่าในการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นมีปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ประกอบด้วยปัจจัยหลักๆ ดังนี้ ปัจจัยทางด้านเนื้อหา การสนับสนุนการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ เทคนิคและการสนับสนุนการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาในการเรียนแบบยืดหยุ่นและเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน

Paul W. Therston (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยของผู้ที่สำเร็จการศึกษาและเข้าเรียนต่อในระบบ E-Learning พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนประกอบด้วย ความมุ่งมั่นในการเรียน การประเมินผลย้อนกลับ เป้าหมายของผู้เรียน ความตั้งใจและการเชื่อมโยงโดยปัจจัยทางด้านความมุ่งมั่นส่งผลต่อการเชื่อมโยงและความตั้งใจ การประเมินผลย้อนกลับ และเป้าหมายส่งผลต่อความมุ่งมั่นของผู้เรียน ซึ่งปัจจัยทั้งหมดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วย

Alfred P. Rovai (2002) การพัฒนาวิธีการวัดความสัมพันธ์ระดับห้องเรียน เป็นการพัฒนาวิธีการและทดสอบไหวพริบ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 20 ข้อในการทดสอบไหวพริบความรู้สึกของผู้เรียน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 375 คน ในรายวิชาที่เปิดสอนจำนวน 28 รายวิชา ผลการศึกษาพบว่าม็องค์ประกอบอยู่ 2 องค์ประกอบ ความสัมพันธ์และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

Eugene Sadler-Smith และ Peter J. Smith (2004) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับยุทธศาสตร์ของรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลักสูตรการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย ปัจจัยด้านผู้เรียน การร่วมมือรวมพลังวิธีการติดต่อสื่อสาร โครงสร้างหลักสูตร ปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

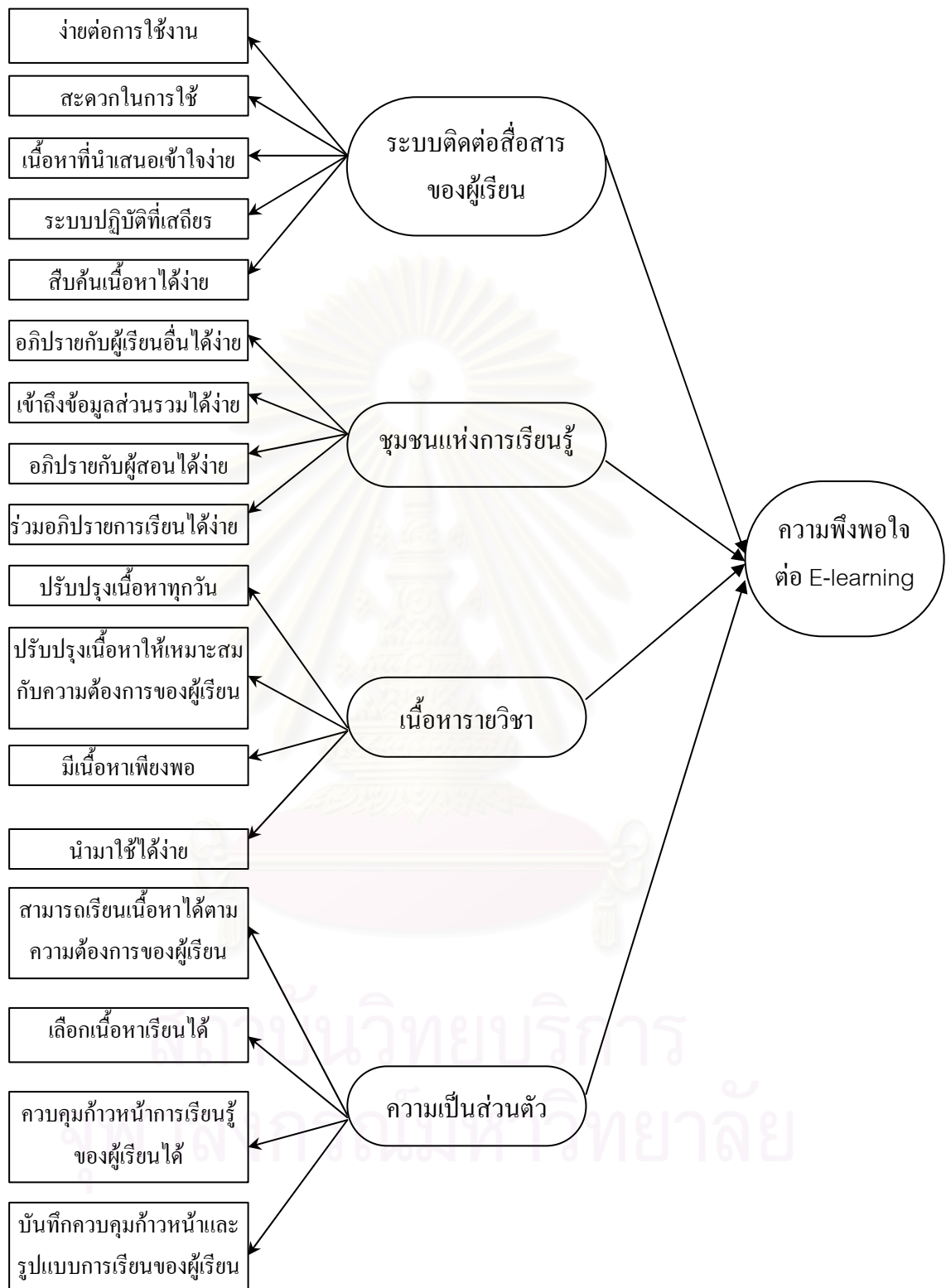
Ton Queng (2002) เกณฑ์มาตรฐานและการออกแบบการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานในการวัดผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย การนิยามศัพท์เฉพาะทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติการ การควบคุมการวัด การควบคุมการออกแบบการวัด การออกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การวางแผนและเรียนรู้โครงการ จัดหาเครื่องมือแหล่งข้อมูลในการออกแบบ เทคนิคสนับสนุน วิธีการสอนและเทคโนโลยีการสอน ระบบการเรียนการสอน และทีมผู้สอนจะต้องมีการออกแบบให้ดี

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น

Yi - Shun Wang (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนในระบบ Asynchronous โดยได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างของผู้ที่ลงทะเบียนเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 116 คน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ที่เรียนในรูปแบบ e-Learning ประกอบด้วย ระบบการติดต่อกับเครือข่ายของผู้เรียน สังคมการเรียนรู้ เนื้อหารายวิชา และความเป็นส่วนตัวของแต่ละบุคคล ซึ่งปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยนี้ ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียน e-Learning ที่แตกต่างกัน โดยเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนมากที่สุดคือ ระบบการติดต่อกับเครือข่ายของผู้เรียน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ เนื้อหารายวิชา และความเป็นส่วนตัวของผู้เรียน ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยนี้ยังส่งผ่านไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบของความพึงพอใจของผู้เรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 2.2



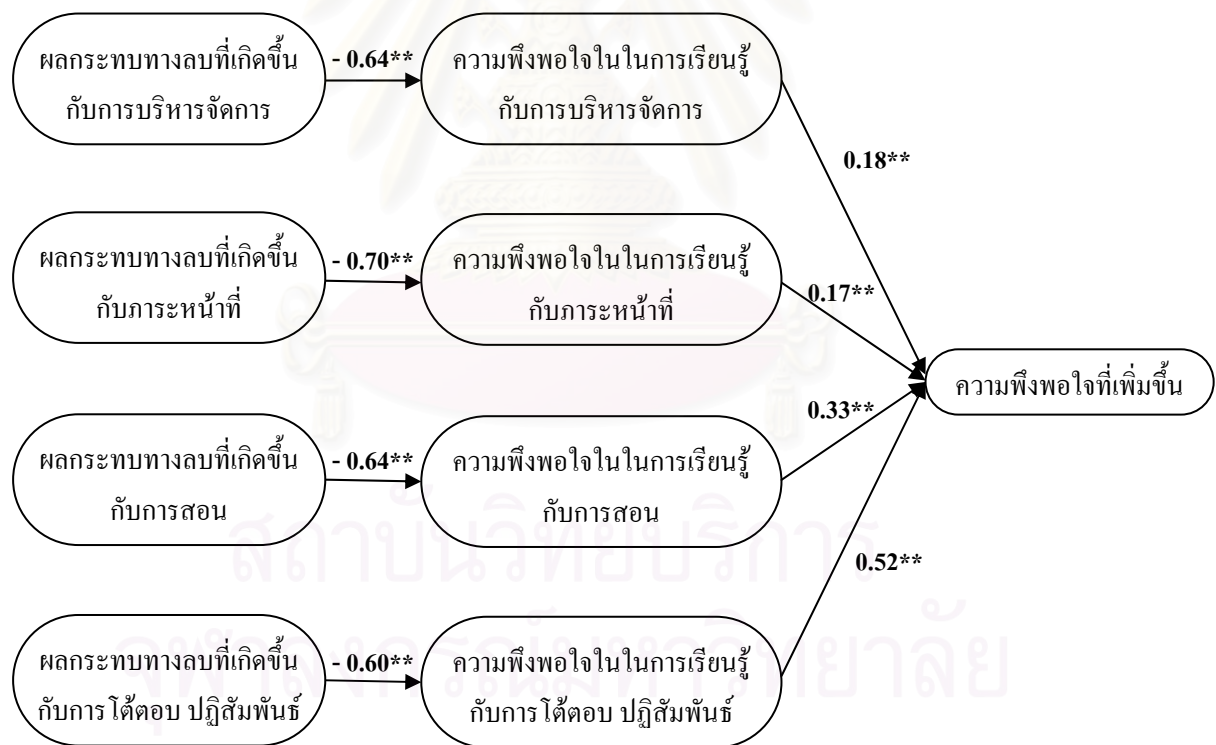
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2.2 ความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบ E-Learning

Hareton K.N. Leung (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินผลของการเรียน E-Learning ซึ่งศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียนเรียนในระบบ E-Learning พบว่าผู้ที่เรียนในระบบ E-Learning มีความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนการสอนในด้านเนื้อหา ลักษณะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับสูงมาก

Nian-Shing et.al (2004) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนและองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ในระบบ E-learning โดยได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 230 คน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน ประกอบด้วย ปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการ ภาระหน้าที่ การสอนและการโต้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผู้วิจัยได้ทำการวิจัยโดยแบ่งปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยออกเป็นผลกระทบทางลบที่จะเกิดตามมาหลังจากเรียนรู้ในรูปแบบ E-learning ความพึงพอใจในการเรียนรู้รูปแบบ E-learning ความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบ E-learning ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังภาพที่ 2.3



แผนภาพที่ 2.3 โครงสร้างค่าสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของผู้เรียนในรูปแบบ E-learning

ตัวแปร	สุภาณี (2543)	ศุภชัย (2545)	พิชัย (2547)	รัชฎีกุล (2546)	Chip (2004)	John (1999)	Yi-Shun (2004)	Rachel (2002)	Catherine (2000)	Ann (2003)	Lucinda (2003)	Ron (2001)	School (2004)	Paul (2003)	Alfred (2002)	Eugene (2004)	Ton (2002)
ระบบการประชุมทางไกล	✓			✓	✓	✓					✓		✓			✓	✓
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	✓		✓	✓	✓	✓					✓		✓			✓	✓
สิ่งพิมพ์	✓			✓	✓	✓			✓		✓		✓			✓	✓

ตารางที่ 2.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนแบบยืดหยุ่น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

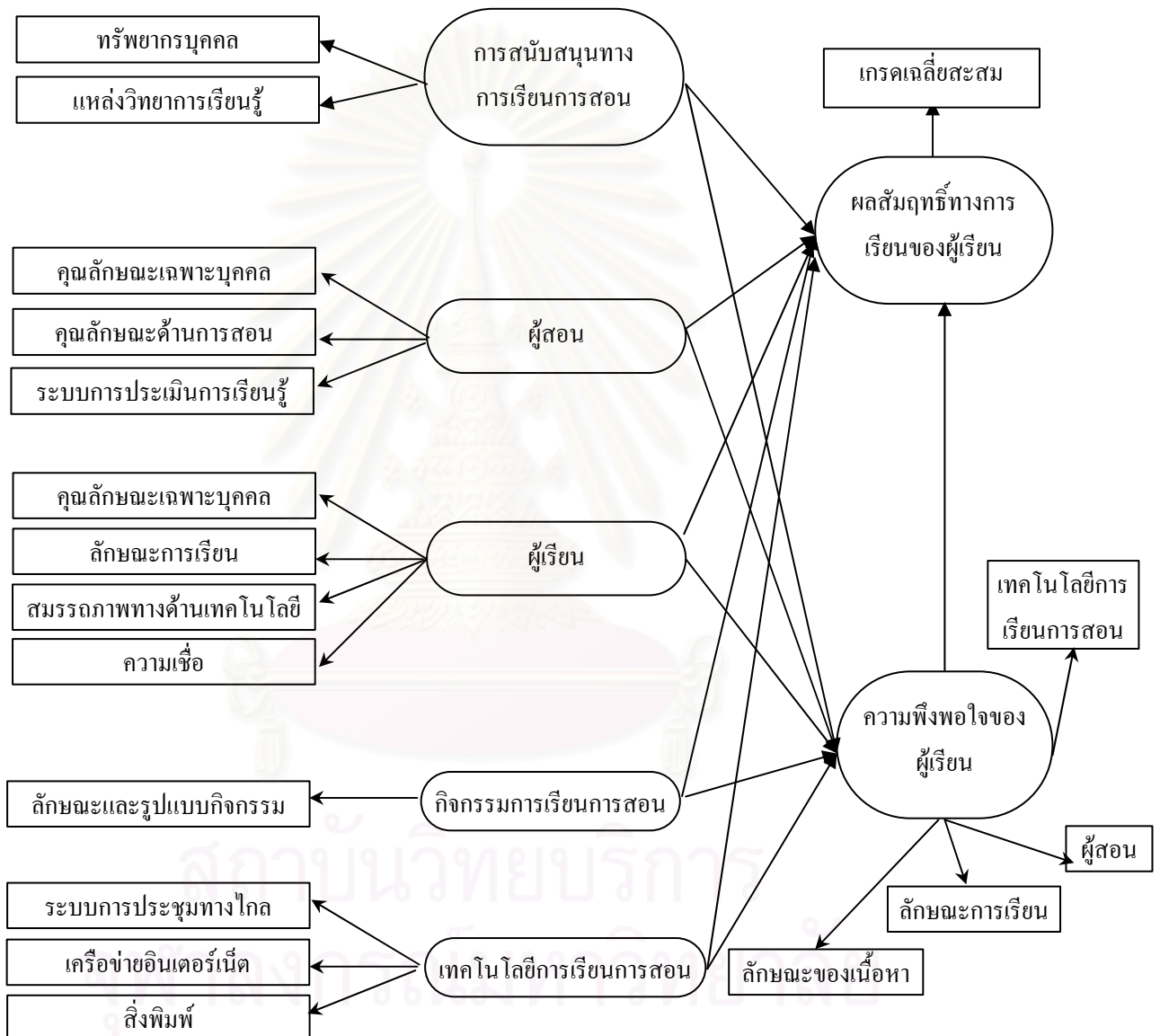
ตัวแปร	Yi - Shun (2003)	Hareton (2003)	Nian-Shing (2004)	School (2004)	Jessica (2005)
การบริหารจัดการ			✓	✓	
การสนับสนุนการเรียนการสอน				✓	
ลักษณะของเนื้อหา	✓	✓		✓	✓
ลักษณะการเรียน	✓	✓			✓
ผู้สอน	✓	✓	✓		✓
เพื่อนร่วมชั้นเรียน		✓			✓
เทคโนโลยีการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
สภาพแวดล้อมในการเรียน		✓			

หมายเหตุ เกณฑ์ในการพิจารณา ใช้ข้อมูลที่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ท่านขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบความคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน ผู้วิจัยได้นำตัวแปรมา กำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัยดังแผนภาพที่ 2.4



แผนภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 4 หลักการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล

Joreskog และ Sorbom (1979) ได้พัฒนาโปรแกรมลิสเรล (Lisrel Structural RELationship: LISREL) ขึ้นและได้นำโมเดลลิสเรลมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรพบว่าการนำโมเดลลิสเรลมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรในโมเดลลิสเรล การวิเคราะห์สาเหตุนั้นมีส่วนดีอยู่หลายประการ ทั้งนี้เพราะโมเดลลิสเรลสามารถประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ ทำให้ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นของโมเดลการวิเคราะห์สาเหตุแบบเดิม จากการศึกษาพบว่าการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยวิธีการวิเคราะห์แบบเดิม (Classical path Analysis) กับการใช้โมเดลลิสเรล (LisRel Model) มีคุณสมบัติบางประการที่เหมือนและแตกต่างดังตารางที่ 2.3 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบลักษณะของการวิเคราะห์สาเหตุแบบเดิมกับโมเดลลิสเรล

การวิเคราะห์สาเหตุแบบเดิม	การวิเคราะห์สาเหตุด้วยโมเดลลิสเรล
จุดเหมือน	
1. ความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นศูนย์และมีการกระจายคงที่	1. ค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นศูนย์และมีการกระจายคงที่
2. ความแปรปรวนร่วมของเทอมความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรสังเกตได้มีค่าเป็นศูนย์	2. ความแปรปรวนร่วมของเทอมความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรสังเกตได้มีค่าเป็นศูนย์
จุดต่าง	
1. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal relationship) ทางเดียวแบบเส้นเชิงบวก (linear additive)	1. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal relationship) ทางเดียวหรือสองทางแบบเส้นเชิงบวก (linear additive)
2. ความแปรปรวนร่วมของเทอมความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นศูนย์	2. ความแปรปรวนร่วมของเทอมความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่เป็นศูนย์ได้
3. ตัวแปรไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด	3. ตัวแปรมีความคลาดเคลื่อนในการวัดได้
4. ในโมเดลมีเฉพาะตัวแปรที่สังเกตได้	4. ในโมเดลมีทั้งตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง
5. ค่าวัดของตัวแปรอยู่ในระดับอันตรภาค	5. ค่าวัดของตัวแปรอยู่ในระดับตั้งแต่นามบัญญัติขึ้นไป
6. วิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์สาเหตุ (Path Analysis)	6. วิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์สาเหตุ (Path Analysis) ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

การวิเคราะห์สาเหตุแบบเดิม	การวิเคราะห์สาเหตุด้วยโมเดลลิสเรล
7. ต้องแยกคำนวณดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness of Fit)	7. คำนวณดัชนีวัดความกลมกลืนในกระบวนการวิเคราะห์
8. การประมาณค่าใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์กำลังสองน้อยที่สุด	8. การประมาณค่าใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์หลายแบบ เช่น วิธีการกำลังสองน้อยที่สุด วิธีไล่คัลลิสต์สูงสุด

ขั้นตอนการวิเคราะห์เส้นทางด้วยโปรแกรมลิสเรล (Lisrel)

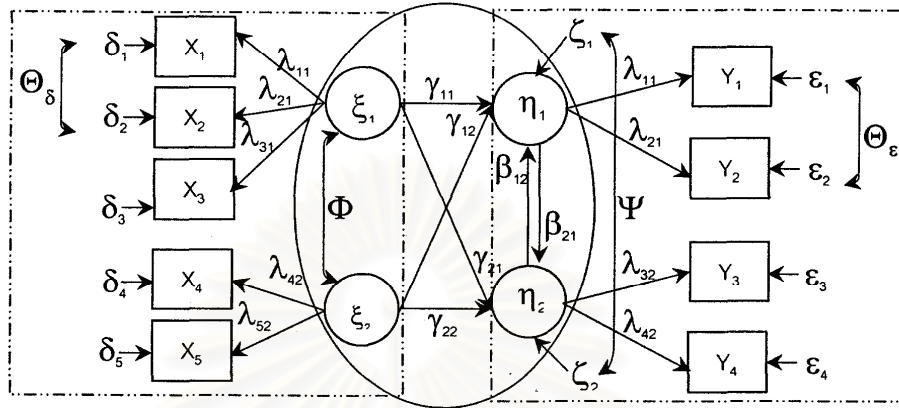
กระบวนการสร้างโมเดลโดยทั่วไป ขั้นแรกจะเป็นการสร้างโมเดลที่ได้มาจากการทบทวนเอกสารรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่อจากนั้นเป็นการตรวจสอบโมเดลที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อดูว่าโมเดลที่สร้างขึ้นนั้นสอดคล้องกับข้อมูลในสภาพจริงหรือไม่ โดยในขั้นตอนนี้หากเลือกวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลจะมีขั้นตอนที่สำคัญ 6 ขั้นตอนดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

1. กำหนดโมเดลความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน หมายถึง การกำหนดลักษณะของโมเดลที่จะวิเคราะห์ โดยโมเดลนี้ได้มาจากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆ ที่กำหนดในโมเดลและนำมาเขียนโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ซึ่งโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุประกอบด้วยโมเดลที่มีและไม่มีผลคลาดเคลื่อนในการวัด โมเดลที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดจะมีเฉพาะตัวแปรที่สังเกตได้ ไม่มีตัวแปรแฝงและต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นเพิ่มขึ้นว่าตัวแปรสังเกตได้นั้น ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด

ในโมเดลลิสเรลจะประกอบด้วยโมเดล 2 โมเดล คือโมเดลการวัด (Measurement Model) และโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model) โมเดลการวัดเป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝง (Latent Variable) กับตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variable) ส่วนโมเดลโครงสร้างเป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน ซึ่งความสัมพันธ์ทั้งหมดสามารถแสดงให้ดังภาพที่ 2.5

Measurement Model Structural Equation Model Measurement Model

$$X = (\Lambda_x)(\xi) + \delta \quad \eta = (\beta)(\eta) + (\Gamma)(\xi) + \zeta \quad Y = (\Lambda_y)(\eta) + \varepsilon$$



DELTA X KSI ETA ZETA Y EPSILON

Exogenous (independent) variables Endogenous (dependent) variables

หมายถึง หมายถึง โมเดลการวัด หมายถึง โมเดลสมการโครงสร้าง

แผนภาพที่ 2.5 โมเดลสมการโครงสร้างในโปรแกรมลิสเรล ดัดแปลงจาก: นางลักษณ วิรัชชัย (2542)

เวกเตอร์ของตัวแปรในโมเดลมีสัญลักษณ์อักษรกรีก คำอ่าน และความหมายดังนี้

- ξ = Ksi = K = เวกเตอร์ตัวแปรแฝงภายนอก
- η = Eta = E = เวกเตอร์ตัวแปรแฝงภายใน
- X = Eks = X = เวกเตอร์ตัวแปรแฝงภายนอกที่สังเกตได้
- Y = Wi = Y = เวกเตอร์ตัวแปรแฝงภายในที่สังเกตได้
- δ = Delta = d = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน d ในการวัดตัวแปร X
- ε = Epsilon = e = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน e ในการวัดตัวแปร Y
- ζ = Zeta = z = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน z ในการวัดตัวแปร E
- Λ_x = Lamda-X = LX = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ X บน K
- Λ_y = Lamda-Y = LY = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y บน K
- Γ = Gamma = GA = เมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปร K ไป E
- β = Beta = BE = เมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง E

ϕ	= Phi	= PH	= เมตริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม ระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง K
Ψ	= Psi	= PS	= เมตริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม ระหว่างความคลาดเคลื่อน z
Θ_{δ}	= Theta-Delta	= TD	= เมตริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม ระหว่างความคลาดเคลื่อน d
Θ_{ϵ}	= Theta-Epsilon	= TE	= เมตริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม ระหว่างความคลาดเคลื่อน e

2. กำหนดข้อมูลจำเพาะเจาะจงของโมเดล (Specification of the Model)

การวิเคราะห์เส้นทางด้วยโปรแกรม LISREL นั้น สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งโมเดลที่มีตัวแปรแฝงหรือตัวแปรสังเกตได้ วิเคราะห์ได้ทั้งข้อมูลที่เป็นโมเดลความสัมพันธ์ทางเดียวกันและความสัมพันธ์ย้อนกลับ ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีนี้ จึงต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อแสดงลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งสามารถกำหนดข้อมูลจำเพาะได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

พารามิเตอร์กำหนด (Fixed Parameter: FI) หมายถึง พารามิเตอร์ในโมเดลการวิจัยที่ไม่มีเส้นแสดงอิทธิพลระหว่างตัวแปรซึ่งสามารถกำหนดค่าความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ด้วยสัญลักษณ์ “0”

พารามิเตอร์บังคับ (Constrained Parameter: ST) หมายถึง พารามิเตอร์ในโมเดลการวิจัยที่มีเส้นแสดงอิทธิพลระหว่างตัวแปร และพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพลนั้นเป็นค่าที่ต้องมีการประมาณแต่มีเงื่อนไขกำหนดให้ พารามิเตอร์บางตัวมีค่าเฉพาะคงที่ ซึ่งถ้าบังคับให้เป็น 1 ก็สามารถกำหนดค่าความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ด้วยสัญลักษณ์ “1”

พารามิเตอร์อิสระ (Free Parameter: FR) หมายถึง พารามิเตอร์ในโมเดลการวิจัยที่ต้องการประมาณค่าและไม่ได้บังคับให้มีค่าอย่างใดอย่างหนึ่ง ใช้สัญลักษณ์ “*”

การกำหนดลักษณะพารามิเตอร์ว่าเป็นพารามิเตอร์กำหนด พารามิเตอร์บังคับ และพารามิเตอร์อิสระในเมตริกซ์ทั้ง 9 มีความสำคัญต่อการใช้โปรแกรม LISREL มาก ในการเขียนคำสั่งนักวิจัยต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของพารามิเตอร์ที่เขียนในรูปเมตริกซ์ทั้ง 9 ด้วยว่ามีรูปแบบ (Form) และสถานะ (Mode) ของพารามิเตอร์เป็นแบบใด รูปแบบของเมตริกซ์ที่ใช้ในโปรแกรม LISREL มี 9 รูปแบบ ตามเมตริกซ์ทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ดังนี้

เมตริกซ์ศูนย์ (Zero Matrix = ZE)

เมตริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix = ID)

เมตริกซ์เอกลักษณ์, ศูนย์ (Identity , Zero Matrix = IZ)

เมตริกซ์ศูนย์, เอกลักษณ์ (Zero , Identity Matrix = ZI)

เมตริกซ์แนวทแยง (Diagonal Matrix = DI)

เมตริกซ์สมมาตร (Symmetric Matrix = SY)

เมตริกซ์ใต้แนวทแยง (Subdiagonal Matrix = SD)

เมตริกซ์สมมาตรมาตรฐาน (Standardized Symmetric Matrix = ST)

เมตริกซ์เต็มรูป (Full Matrix = FU)

สถานะ(Mode) ของเมตริกซ์ที่ใช้ในโปรแกรมกำหนดตามสถานะของสมาชิกในเมตริกซ์เป็นสถานะต่างๆ คือ พารามิเตอร์กำหนด (Fixed Parameter: FI) และพารามิเตอร์อิสระ (Free Parameter: FR)

3. ระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Identification of the Model) คือ การระบุว่าสมการโครงสร้างนั้นสามารถนำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่าเดียวหรือไม่ ถ้าจำนวนสมการโครงสร้างเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในโมเดล พารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าตัวหนึ่ง จะประมาณค่าพารามิเตอร์ตัวนั้นได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น เรียกโมเดลนั้นว่าโมเดลระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวได้พอดีหรือโมเดลระบุพอดี (Just Identified Model) ถ้าจำนวนสมการมากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในโมเดล เรียกโมเดลนั้นว่า โมเดลระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวเกินพอดีหรือโมเดลระบุเกินพอดี (Over Identified Model) และถ้าจำนวนสมการน้อยกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในโมเดลเรียกโมเดลนั้นว่า โมเดลระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวไม่พอดี (Under Identified Model) ซึ่งโมเดลที่ระบุเกินพอดีและโมเดลที่ระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวไม่พอดีนี้ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวช่วยให้ทราบค่าล่วงหน้าว่าโมเดลนั้นประมาณค่าพารามิเตอร์ได้หรือไม่

4. ประมาณค่าพารามิเตอร์จากโมเดล (Parameter Estimation from the Model) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยอาศัยการแก้สมการโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นตัวไม่ทราบค่าในสมการ ซึ่งการวิเคราะห์เส้นทางด้วยโปรแกรมลิสมเรลสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ 6 วิธีด้วยกัน คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ถ่วงน้ำหนัก (Unweighted Least Squares: ULS) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทางนัยสำคัญ (Generalized Least Squares: GLS) วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดถ่วงน้ำหนักทั่วไป (Generalized Weighted Least Squares: DWLS) วิธีใช้ตัวแปรเป็นเครื่องมือ (Instrumental Variable : IV) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้น (Two – stage Least Squares : TSLS)

5. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล (Validation of the Model) คือ การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่เป็นสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ข้อมูลที่ไปเก็บรวบรวมมาจริง) การทดสอบด้วยโปรแกรมสถิติเราสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี ผู้เขียนจะเสนอเฉพาะวิธีที่นิยมใช้ ดังนี้

5.1 ใช้ไคสแควร์ (Chi-square Statistic) วิธีนี้โมเดลมีความสอดคล้องก็คือ โมเดลที่มีค่าไคสแควร์เข้าใกล้ศูนย์มากที่สุด

5.2 ใช้ดัชนีวัดความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนี GFI มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ถ้าดัชนี GFI เข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องหรือกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5.3 ใช้ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) ได้จากการนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงจำนวนตัวแปร กลุ่มตัวอย่าง และความเป็นองศาอิสระ ดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเหมือนดัชนี GFI

5.4 ใช้ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (Root Mean Squared Residual: RMR) วิธีนี้ค่าดัชนี RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การปรับโมเดล (Model Adjustment) ในกรณีที่ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลพบว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจะต้องทำการปรับโมเดลโดยอาศัยดัชนีตัดแปรโมเดลเป็นแนวทางในการปรับจนกว่าจะได้โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

6. การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Translation of Results Analysis) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ที่ผู้วิจัยต้องทำหลังจากที่โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เรียบร้อยแล้ว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้หลักการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL 8.72) รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549 จำนวน 172 คน จำแนกตามปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตรได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 จำนวนนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549

ปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตร	จำนวนนิสิต (คน)
ปีการศึกษา 2545	24
ปีการศึกษา 2546	38
ปีการศึกษา 2547	36
ปีการศึกษา 2548	34
ปีการศึกษา 2549	40
รวม	172

ที่มา: โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้อมูล ณ วันที่ 5 มกราคม 2550

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ทุกคน ที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549 จำนวน 172 คน แต่เนื่องจากนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วบางคนติดต่อขอเก็บรวบรวมข้อมูลได้ไม่ครบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กลุ่มตัวอย่างเพียง 157 คน จำแนกตามปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตรได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตร

ปีที่เข้าศึกษาในหลักสูตร	จำนวนนิสิต (คน)
ปีการศึกษา 2545	9
ปีการศึกษา 2546	38
ปีการศึกษา 2547	36
ปีการศึกษา 2548	34
ปีการศึกษา 2549	40
รวม	157

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ตัวแปรแฝง 7 ตัว แบ่งเป็นตัวแปรภายในแฝง (Endogenous or Dependent Variable) 2 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) และความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction of Learner) ตัวแปรภายนอกแฝง (Exogenous or Independent Variable) 5 ตัวแปร คือ ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนและเทคโนโลยีการเรียนการสอนตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตัวแปรภายในแฝง (Endogenous or Dependent Variable) สำหรับการวิจัย
ในครั้งนี้อยู่ประกอบด้วย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX)
2. ความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTIS) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่
 - 2.1 ลักษณะเนื้อหา (SATCON)

2.2 ลักษณะการเรียน (SATLS)

2.3 ผู้สอน (SATTC)

2.4 เทคโนโลยีการเรียนการสอน (SATIT)

ตัวแปรภายนอกแฝง (Exogenous or Independent Variable) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล (HRS) และ แหล่งวิทยาการเรียนรู้ (RLS)

2. ผู้สอน (TEACHER) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่

2.1 คุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC)

2.2 คุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC)

2.3 ระบบการประเมินการเรียนรู้ (EVATC)

3. ผู้เรียน (STUDENT) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่

3.1 คุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน (CHRST)

3.2 ลักษณะการเรียน (LSST)

3.3 สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST)

3.4 ความเชื่อ (BEST)

4. กิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ ลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT)

5. เทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่

5.1 ระบบการประชุมทางไกล (TELEIT)

5.2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT)

5.3 สิ่งพิมพ์ (PUBIT)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนิสิตที่ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับเพศ ศึกษาอยู่ในชั้นปี ภูมิภาค ภาคนา ปีการศึกษาที่เข้าศึกษา เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันจำนวน 5 ด้าน ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 84 ข้อ

การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันจำนวน 5 ด้าน ข้อคำถามทั้งหมดมีจำนวน 84 ข้อ โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้นิสิตเลือกในข้อที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยคำตอบจะถูกแปลงเป็นคะแนน 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ

สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายสำหรับข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ระดับความคิดเห็น	เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมายของระดับความคิดเห็น
มากที่สุด	5	ตรงกับสภาพความเป็นจริงในระดับมากที่สุด
มาก	4	ตรงกับสภาพความเป็นจริงในระดับมาก
ปานกลาง	3	ตรงกับสภาพความเป็นจริงในระดับปานกลาง
น้อย	2	ตรงกับสภาพความเป็นจริงในระดับน้อย
น้อยที่สุด	1	ตรงกับสภาพความเป็นจริงในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 21 ข้อ

การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ ข้อคำถามทั้งหมดมีจำนวน 21 ข้อ โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้นิสิตเลือกในข้อที่ตรงกับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยคำตอบจะถูกแปลงเป็นคะแนน 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ

สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายสำหรับข้อ
คำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ระดับความพึงพอใจ	เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมายของระดับความพึงพอใจ
มากที่สุด	5	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
มาก	4	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ปานกลาง	3	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
น้อย	2	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
น้อยที่สุด	1	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาความหมาย องค์ประกอบของตัวแปรแต่ละตัวจากทฤษฎี เอกสาร และ
รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลที่ได้มาใช้กำหนดกรอบแนวคิด กำหนดนิยาม โครงสร้าง
ตัวแปรที่ต้องการวัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. สร้างตารางเนื้อหาตัวแปรแต่ละตัวว่าวัดองค์ประกอบอะไรบ้าง แล้วนำมาสร้าง
เป็นข้อคำถามตามโครงสร้างของแบบสอบถาม โดยรายละเอียดของโครงสร้างแบบสอบถาม
ปรากฏในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัดในแต่ละมิติ

องค์ประกอบหลัก	จำนวน องค์ประกอบ ย่อย	องค์ประกอบย่อย	จำนวนข้อ
การสนับสนุนการเรียนการสอน	2	1. ทรัพยากรบุคคล	12
		2. แหล่งวิทยาการเรียนรู้	5
ผู้สอน	3	1. คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	7
		2. สมรรถนะด้านการสอน	10
		3. ระบบการประเมินการเรียนรู้	4
ผู้เรียน	4	1. คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	6
		2. ลักษณะการเรียนรู้	6
		3. สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี	6
		4. ความเชื่อ	5

องค์ประกอบหลัก	จำนวน องค์ประกอบ ย่อย	องค์ประกอบย่อย	จำนวนข้อ
กิจกรรมการเรียนการสอน	1	1. ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรม การเรียนการสอน	7
เทคโนโลยีการเรียนการสอน	3	1. ระบบการประชุมทางไกล 2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3. สิ่งพิมพ์	6 5 5
ความพึงพอใจ	4	1. ลักษณะของเนื้อหา 2. ลักษณะการเรียน 3. ผู้สอน 4. เทคโนโลยีการเรียนการสอน	4 8 5 4

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถาม ความเหมาะสมของปริมาณข้อคำถาม ความชัดเจนของภาษาและรูปแบบของแบบสอบถาม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน โดยใช้เกณฑ์คือมีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการวิจัยการศึกษาหรือมีประสบการณ์ในการทำงานในด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาการพัฒนาคอมพิวเตอร์ อย่างน้อย 4 ปี ซึ่งรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวผู้วิจัยเสนอไว้ในภาคผนวก ก ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยตรวจสอบสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด (Item Objective Congruence: IOC) ความครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษา ที่มีลักษณะการให้คะแนนคือ

-1 หมายถึง ข้อคำถาม ไม่สอดคล้อง กับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่อาจตัดสิน ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

1 หมายถึง ข้อคำถามมี ความสอดคล้อง กับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ข้อคำถามทั้งหมดมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ในเชิงภาษาให้มีความกระชับ และวัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรายละเอียดของการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในภาคผนวก ค

5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ได้จากการทดลองใช้และนำไปใช้จริง พบว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจากการนำไปทดลองใช้ และการนำไปใช้จริง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.708 ถึง 0.924 และระหว่าง 0.696 ถึง 0.941 ตามลำดับ แสดงว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.6 ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	ค่าความเที่ยง ทดลองใช้	ค่าความเที่ยง ใช้จริง
การสนับสนุนการเรียนการสอน	0.756	0.881
1. ทรัพยากรบุคคล	0.794	0.873
2. แหล่งวิทยาการเรียนรู้	0.830	0.776
ผู้สอน	0.907	0.927
1. คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	0.816	0.879
2. สมรรถนะด้านการสอน	0.870	0.890
3. ระบบการประเมินการเรียนรู้	0.738	0.696
ผู้เรียน	0.915	0.923
1. คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	0.862	0.860
2. ลักษณะการเรียนรู้	0.747	0.795
3. สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี	0.896	0.910
4. ความเชื่อ	0.805	0.813
กิจกรรมการเรียนการสอน	0.890	0.859
1. ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอน	0.890	0.859
เทคโนโลยีการเรียนการสอน	0.852	0.929
1. ระบบการประชุมทางไกล	0.841	0.895
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	0.854	0.908
3. สิ่งพิมพ์	0.708	0.834

ตัวแปร	ค่าความเที่ยง ทดลองใช้	ค่าความเที่ยง ใช้จริง
ความพึงพอใจของผู้เรียน	0.924	0.941
1. ความพึงพอใจต่อลักษณะของเนื้อหา	0.860	0.842
2. ความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน	0.893	0.904
3. ความพึงพอใจต่อผู้สอน	0.916	0.898
4. ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน	0.815	0.794

6. นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบความเที่ยงและแก้ไขข้อคำถามบางข้อของแบบสอบถามแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อและประสานความร่วมมือไปยังโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อเข้าไปศึกษาและเก็บข้อมูล
2. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาไปยังหัวหน้าโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปให้นิสิตที่ศูนย์การเรียนรู้ที่จังหวัดน่านและที่เรียนอยู่ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยช่วยตอบแบบสอบถามและให้นิสิตส่งแบบสอบถามกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์ ส่วนนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วผู้วิจัยใช้วิธีการส่งแบบสอบถามไปให้ผู้ตอบแบบสอบถามในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แล้วให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบกลับมายังผู้วิจัยในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาจนถึงวันศุกร์ที่ 9 กุมภาพันธ์ 2550 ซึ่งมีจำนวน 150 ชุด คิดเป็นร้อยละ 95.54

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ศึกษาอยู่ในชั้นปี ภูมิภาค ปีการศึกษาที่เข้าศึกษา เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) และค่าร้อยละ (percent) การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS

1.2 วิเคราะห์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล ได้แก่ ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคโนโลยีการเรียนการสอน ความพึงพอใจของผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการแจกแจงและการกระจายของตัวแปร สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ค่าความเบ้ (skewness) และค่าความโด่ง (kurtosis) การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS

การแจกแจงปกติมีค่า $SK = 0$ ถ้า $SK > 0$ (มีค่าเป็นบวก) แสดงว่า โค้งเบ้ขวาหรือเบ้ทางบวก นั่นคือ ข้อมูลจะกองอยู่หนาแน่นทางค่าต่ำ และถ้า $SK < 0$ (มีค่าเป็นลบ) แสดงว่า โค้งเบ้ซ้ายหรือเบ้ทางลบ นั่นคือ ข้อมูลจะกองอยู่หนาแน่นทางค่าสูงและโค้งการแจกแจงปกติมีค่า $KU = 0$ แสดงว่าโค้งแจกแจงเป็นแบบ mesokurtic หรือ โค้งการแจกแจงความถี่มีขนาดสูงปานกลาง ถ้า $KU > 0$ (มีค่าเป็นบวก) แสดงว่า โค้งการแจกแจงเป็นแบบ leptokurtic หรือโค้งการแจกแจงความถี่มีขนาดสูงโด่ง ถ้า $KU < 0$ (มีค่าเป็นลบ) แสดงว่าโค้งการแจกแจงเป็นแบบ platykurtic หรือโค้งการแจกแจงมีขนาดเตี้ยแบน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาวิจัยตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล สถิติที่ใช้คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ว่ามีลักษณะเป็นเชิงเส้นหรือไม่ มีขนาด (strength) และทิศทาง (direction) ของความสัมพันธ์เป็นอย่างไร การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS

เกณฑ์การพิจารณาว่าตัวแปร 2 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และมีความสัมพันธ์กันในระดับใด พิจารณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งมีเกณฑ์กว้างๆ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) รายละเอียดดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และระดับความสัมพันธ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ระดับความสัมพันธ์
$r > 0.800$	สูง
$0.600 \leq r < 0.800$	ค่อนข้างสูง
$0.400 \leq r < 0.600$	ปานกลาง
$0.200 \leq r < 0.400$	ค่อนข้างต่ำ
$r < 0.200$	ต่ำ

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรม LISREL for Windows version 8.72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น พัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ที่จะนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่างๆ ในการนำเสนอ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย (mean)
S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
SE	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error)
MIN	หมายถึง	ค่าต่ำสุด (minimum)
MAX	หมายถึง	ค่าสูงสุด (maximum)
SK	หมายถึง	ค่าความเบ้ (skewness)
KU	หมายถึง	ค่าความโด่ง (kurtosis)

C.V.	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)
TE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลรวม (total effect)
ID	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect)
DE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางตรง (direct effect)
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
Λ_x	หมายถึง	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝง
Λ_y	หมายถึง	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายในแฝง
Φ	หมายถึง	เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง
Γ	หมายถึง	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปตัวแปรภายในแฝง
β	หมายถึง	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรภายในแฝง
Ψ	หมายถึง	เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง
Θ_δ	หมายถึง	เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดของตัวแปรภายนอกสังเกตได้
Θ_ϵ	หมายถึง	เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดของตัวแปรสังเกตได้ภายใน
R	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (regression coefficient)
R^2	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination)
df	หมายถึง	ค่าองศาอิสระ (degree of freedom)
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit index)
NFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความเป็นปกติ (Normal Fit Index)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit index)

RMR หมายถึง ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
(Root Mean Square Residual)

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

HRS	หมายถึง	ทรัพยากรบุคคล
RLS	หมายถึง	แหล่งวิทยาการเรียนรู้
CHRTC	หมายถึง	คุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน
COMPTC	หมายถึง	คุณลักษณะด้านการสอนของผู้สอน
EVATC	หมายถึง	ระบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้สอน
CHRST	หมายถึง	คุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน
LSST	หมายถึง	ลักษณะการเรียนของผู้เรียน
COMPST	หมายถึง	สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี
BEST	หมายถึง	ความเชื่อ
CHRACT	หมายถึง	ลักษณะและรูปแบบกิจกรรม
TELEIT	หมายถึง	ระบบการประชุมทางไกล
NETIT	หมายถึง	เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
PUBIT	หมายถึง	สิ่งพิมพ์
SUPPORT	หมายถึง	การสนับสนุนการเรียนการสอน
TEACHER	หมายถึง	ผู้สอน
STUDENT	หมายถึง	ผู้เรียน
ACTIVITY	หมายถึง	กิจกรรมการเรียนการสอน
TECHNO	หมายถึง	เทคโนโลยีการเรียนการสอน
ACHST	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
SATISST	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้เรียน
GPAX	หมายถึง	เกรดเฉลี่ยสะสม
SATCON	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อลักษณะเนื้อหา
SATLS	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อลักษณะการเรียน
SATTC	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อผู้สอน
SATIT	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเทคโนโลยีการเรียน การสอน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำเสนอค่าสถิติการแจกแจงความถี่ ร้อยละเกี่ยวกับภูมิหลังของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับเพศ ชั้นปีที่ศึกษาและภูมิลำเนา พบว่าเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 54.7 และเพศชายร้อยละ 45.3 เมื่อจำแนกตามชั้นปีที่ศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนิสิตชั้นปีที่ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.6 รองลงมาคือนิสิตชั้นปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 24.0 นิสิตชั้นปีที่ 1-2 คิดเป็นร้อยละ 22.7 และนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วคิดเป็นร้อยละ 6.0 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามภูมิลำเนา พบว่า เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 34.0 รองลงมา เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคใต้ คิดเป็นร้อยละ 20.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 18.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 12.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคกลาง คิดเป็นร้อยละ 10.0 และเป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 6.0 ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของนิสิตจำแนกตามเพศ ชั้นปีที่ศึกษาและภูมิลำเนา

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	68	45.3
หญิง	82	54.7
รวม	150	100.0
ชั้นปีที่ศึกษา		
ชั้นปีที่ 1	34	22.7
ชั้นปีที่ 2	34	22.7
ชั้นปีที่ 3	36	24.0
ชั้นปีที่ 4	37	24.6
สำเร็จการศึกษา	9	6.0
รวม	150	100.0
ภูมิลำเนา		
กรุงเทพฯ	27	18.0
รวม	27	18.0

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ภาคกลาง		
กาญจนบุรี	1	.7
นครปฐม	1	.7
ปทุมธานี	1	.7
สมุทรปราการ	1	.7
สมุทรสาคร	1	.7
สระบุรี	1	.7
อ่างทอง	1	.7
ชัยนาท	1	.7
ลพบุรี	1	.7
นนทบุรี	2	1.3
พระนครศรีอยุธยา	2	1.3
ราชบุรี	2	1.3
รวม	15	10.0
ภาคเหนือ		
สุโขทัย	1	.7
ตาก	2	1.3
พะเยา	2	1.3
พิษณุโลก	3	2.0
น่าน	10	6.7
รวม	18	12.0
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
กาฬสินธุ์	1	.7
นครพนม	1	.7
สกลนคร	1	.7
ชัยภูมิ	2	1.3
อำนาจเจริญ	2	1.3
ร้อยเอ็ด	3	2.0
นครราชสีมา	5	3.3

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
อุบลราชธานี	9	6.0
สุรินทร์	13	8.7
ศรีสะเกษ	14	9.3
รวม	51	34.0
ภาคใต้		
ชุมพร	1	.7
ภูเก็ต	1	.7
สงขลา	1	.7
สุราษฎร์ธานี	1	.7
พัทลุง	2	1.3
สตูล	2	1.3
นครศรีธรรมราช	10	6.7
ตรัง	12	8.0
รวม	30	20.0
ภาคตะวันออก		
จันทบุรี	2	1.3
ปราจีนบุรี	2	1.3
ระยอง	5	3.3
รวม	9	6.0
รวมทั้งสิ้น	150	100.0

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย โดยมีตัวแปร 7 ด้าน คือ ด้าน การสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคโนโลยีการเรียน การสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจเป็นตัวแปรแฝง (latent variable) ตัวแปรแฝง แต่ละตัวจะประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ (observed variable) รวมกันขึ้นมาเพื่อใช้ในการอธิบาย ตัวแปรแฝง ค่าของตัวแปรสังเกตได้ที่นำมาคำนวณจะใช้คะแนนดิบ (raw score) ที่ได้จาก แบบสอบถาม ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานนำเสนอไว้ในตารางที่ 4.2 เป็นการนำเสนอ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจง และการกระจาย ค่าสถิติที่นำเสนอ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์ การกระจาย (C.V.) ค่าความเบ้ (SK) ความโด่ง (KU) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวแปรด้านความพึงพอใจของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรความพึงพอใจของ ผู้เรียนต่อลักษณะเนื้อหา ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อลักษณะการเรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อผู้สอนและความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.032 ถึง 3.407 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) อยู่ระหว่าง 19.988 ถึง 24.125 ตัวแปร ทั้งหมดมีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และ ค่าความโด่ง (KU) ที่ส่วนใหญ่มีค่าใกล้ศูนย์ ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจ ของผู้เรียนต่อลักษณะการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.407 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 19.988 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK=-0.310, KU=0.342) ส่วนตัวแปรที่มี ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อผู้สอน (SATTC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.032 มีค่า สัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลเท่ากับ 22.757 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ โดยมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ (SK = -0.307, KU = 1.081)

2. ตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.574 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 15.734 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียง โค้งปกติ (SK = 0.474, KU = 0.240)

3. ตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ตัวแปรการสนับสนุน การเรียนการสอนด้านทรัพยากรบุคคลและตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านแหล่ง วิทยาการการเรียนรู้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.987 ถึง 3.411 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.)

อยู่ระหว่าง 17.268 ถึง 22.966 ตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) ที่ส่วนใหญ่มีค่าใกล้ศูนย์ ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านทรัพยากรบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.411 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 17.268 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.090, KU = -0.050) ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านแหล่งวิทยาการเรีนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.987 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 22.966 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.358, KU = 0.521)

4. ตัวแปรด้านผู้สอน ประกอบด้วยตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน สมรรถนะด้านการสอน และระบบการประเมินการเรียนรู พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.202 ถึง 3.355 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) อยู่ระหว่าง 16.781 ถึง 20.893 ตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) ซึ่งมีค่าใกล้ศูนย์ ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ตัวแปรสมรรถนะด้านการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.355 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 16.781 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ โดยมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ (SK = -0.039, KU = 1.608) ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือตัวแปรระบบการประเมินการเรียนรูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.202 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 20.893 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.037, KU = 0.345)

5. ตัวแปรด้านผู้เรียน ประกอบด้วย ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคล ลักษณะการเรียน สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยีและความเชื่อของผู้เรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.175 ถึง 3.514 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) อยู่ระหว่าง 17.436 ถึง 21.890 ตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) มีค่าใกล้ศูนย์ ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ย 3.514 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 20.347 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.161, KU = 0.563) ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ตัวแปรความเชื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.175 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 21.890) ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.215, KU = -0.149)

6. ตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.140 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 18.408 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (SK = -0.192, KU = 1.019)

7. ตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน ประกอบด้วย ตัวแปรระบบการประชุมทางไกล เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสิ่งพิมพ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.620 ถึง 3.273 มีค่า

สัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) อยู่ระหว่าง 20.898 ถึง 30.382 ตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) มีค่าใกล้เคียงศูนย์ ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ สิ่งพิมพ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.273 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 20.898 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ ($SK = 0.056$, $KU = 0.287$) ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือตัวแปรระบบการประชุมทางไกล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.620 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 30.382 ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ ($SK = -0.410$, $KU = -0.649$) ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ (n = 150)

ตัวแปรสังเกตได้	\bar{x}	S.D.	MAX	MIN	SK	KU	C.V.
ความพึงพอใจของผู้เรียน							
ลักษณะของเนื้อหา	3.127	0.698	4.750	1.000	0.017	-0.030	22.322
ลักษณะการเรียน	3.407	0.681	5.000	1.000	-0.310	0.342	19.988
ผู้สอน	3.032	0.690	5.000	1.000	-0.307	1.081	22.757
เทคโนโลยีการเรียนการสอน	3.113	0.751	4.750	1.000	-0.340	0.001	24.125
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน							
เกรดเฉลี่ยสะสม	2.574	0.405	3.650	1.540	0.474	0.240	15.734
การสนับสนุนการเรียนการสอน							
ทรัพยากรบุคคล	3.411	0.589	5.000	1.583	-0.090	-0.050	17.268
แหล่งวิทยาการเรียนรู้อ	2.987	0.686	5.000	1.000	-0.358	0.521	22.966
ผู้สอน							
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	3.298	0.630	5.000	1.143	-0.214	0.331	19.102
สมรรถนะด้านการสอน	3.355	0.563	5.000	1.200	-0.039	1.608	16.781
ระบบการประเมินการเรียนรู้อ	3.202	0.669	5.000	1.500	-0.037	0.345	20.893
ผู้เรียน							
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล	3.340	0.648	5.000	1.167	-0.164	0.956	19.401
ลักษณะการเรียน	3.206	0.559	5.000	1.333	0.009	1.087	17.436
สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี	3.514	0.715	5.000	1.000	-0.161	0.563	20.347
ความเชื่อ	3.175	0.695	4.800	1.200	-0.215	-0.149	21.890
กิจกรรมการเรียนการสอน							
ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอน	3.140	0.578	4.571	1.000	-0.192	1.019	18.408
เทคโนโลยีการเรียนการสอน							

ตัวแปรสังเกตได้	\bar{x}	S.D.	MAX	MIN	SK	KU	C.V.
ระบบการประชุมทางไกล	2.620	0.796	4.167	1.000	-0.410	-0.649	30.382
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	2.992	0.864	5.000	1.000	-0.659	-0.057	28.877
สิ่งพิมพ์	3.273	0.684	5.000	1.200	0.056	0.287	20.898

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-Way Analysis of Variance) พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนไม่ขึ้นกับชั้นปีที่ศึกษา หรือนิสิตทุกชั้นปีมีความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จำแนกตามระดับชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	4	1.718	.429	.878
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	145	70.876	.489	
รวม	149	72.593		

* P < .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-Way Analysis of Variance) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปี ที่ศึกษา หรือนิสิตในแต่ละชั้นปีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จำแนกตามระดับชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	4	1.804	.451	2.889*
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	145	22.627	.156	
รวม	149	24.430		

* P < .05

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยมากกว่านิสิตชั้นปีที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยมากกว่านิสิตชั้นปีที่ 3 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วมีค่าเฉลี่ยมากกว่านิสิตชั้นปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จำแนกตามระดับชั้นปี

ระดับชั้นปี	ค่าเฉลี่ย	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4	สำเร็จการศึกษา
ชั้นปีที่ 1	2.729		0.149	0.218*	0.281*	-0.010
ชั้นปีที่ 2	2.579			0.068	0.132	-0.160
ชั้นปีที่ 3	2.511				0.063	-0.228
ชั้นปีที่ 4	2.447					-0.293*
สำเร็จการศึกษา	2.740					

*P < .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 18 ตัวแปร ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 153 คู่ มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ และ $p < 0.01$) มีจำนวน 136 คู่ คิดเป็นร้อยละ 88.889 จากจำนวนของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก) โดยมีขนาดของความสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.002 ถึง 0.728 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรแฝงเดียวกัน มีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในด้านนี้มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 3 คู่ ปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน (SATLS) กับตัวแปรความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน (SATIT) ($r = 0.652$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเนื้อหา (SATCON) กับตัวแปรความพึงพอใจต่อผู้สอน (SATTC) ($r = 0.449$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่เป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

2. ตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในด้านนี้มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 1 คู่ คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านทรัพยากรบุคคล (HRS) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านแหล่งวิทยาการเรียนรู้ (RLS) ($r = 0.481$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

3. ตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในด้านนี้มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 1 คู่ ปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC) กับตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) ($r = 0.728$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC) กับตัวแปรระบบการประเมินการเรียนรู้ (EVATC) ($r = 0.477$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่เป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

4. ตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในด้านนี้มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 2 คู่ ปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 1 คู่ และค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กัน

สูงสุด คือตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน (CHRST) กับตัวแปรลักษณะการเรียนรู้ (LSST) ($r=0.721$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน (CHRST) กับตัวแปรความเชื่อ (BEST) ($r=0.373$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่เป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

5. ตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในด้านนี้มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 1 คู่ ปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรระบบการประชุมทางไกล (TELEIT) กับตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ($r=0.629$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) กับตัวแปรสิ่งพิมพ์ (PUBIT) ($r=0.545$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่เป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ในตัวแปรภายในแฟ้มกับกลุ่มตัวแปรภายนอกแฟ้ม มีรายละเอียดดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < 0.200$) จำนวน 4 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน (SATIT) กับตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) ($r=0.024$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียนรู้ (SATLS) กับตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) ($r=-0.016$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 6 คู่ และค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน (SATIT) กับ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการการเรียนรู้ (RSL) ($r=0.600$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียนรู้ (SATLS) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการการเรียนรู้ (RSL) ($r=0.353$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

3.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 9 คู่ และค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อตัวแปรลักษณะการเรียน (SATLS) กับ คุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) ($r = 0.479$) รองลงมา คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อผู้สอน (SATTC) กับตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) ($r = 0.115$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเนื้อหา (SATCON) กับตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC) ($r = 0.326$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

4.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 10 คู่ และค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 6 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน (SATLS) กับ ตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ($r = 0.570$) รองลงมา คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน (SATLS) กับ ตัวแปรลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน (LSST) ($r = 0.561$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเนื้อหา (SATCON) กับตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน (CHRST) ($r = 0.281$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

5.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 4 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อผู้สอน (SATTC) กับ ตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r = 0.549$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อเนื้อหา (SATCON) กับ ตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r = 0.444$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

6.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 3 คู่ ปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 9 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความ

พึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน (SATIT) กับตัวแปรระบบการประชุมทางไกล (TELEIT) ($r=0.689$) รองลงมาคือตัวแปรความพึงพอใจต่อเนื้อหา (SATCON) กับตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจต่อผู้สอน (SATTC) กับ ตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ($r=0.438$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

7.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) พบว่า ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r<0.200$) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการการเรียนรู้ (RSL) ($r=0.066$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านทรัพยากรบุคคล (HRS) ($r=0.023$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

8.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) พบว่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r<0.200$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรระบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้สอน (EVATC) ($r=-0.099$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC) ($r=-0.181$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรมีทิศทางตรงข้ามกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเครื่องหมายเป็นลบ)

9.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST)กับตัวแปรด้านผู้เรียน พบว่า ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r<0.200$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรระบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้สอน (EVATC) ($r=-0.099$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้สอน (CHRTC) ($r=-0.181$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรมีทิศทางตรงข้ามกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเครื่องหมายเป็นลบ)

10.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) พบว่า ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r<0.200$) จำนวน 1 คู่ คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับ ตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.112$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

11.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < 0.200$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ($r = 0.064$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กับตัวแปรสิ่งพิมพ์ (PUBIT) ($r = -0.050$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรมีทิศทางตรงข้ามกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเครื่องหมายเป็นลบ)

12.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรด้านผู้สอน พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 5 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการเรีนรู้ (RSL) กับตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) ($r = 0.502$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านทรัพยากรบุคคล (HRS) กับตัวแปรระบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้สอน (EVATC) ($r = 0.390$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

13.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ยกเว้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแหล่งวิทยาการเรีนรู้ (RSL) กับตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 2 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 5 คู่ ระดับต่ำ ($r < 0.200$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านทรัพยากรบุคคล (RSL) กับตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ($r = 0.500$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการเรีนรู้ (RSL) กับตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ($r = 0.166$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

14.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง

($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 1 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านทรัพยากรบุคคล (RSL) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.433$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการเรียนรู้ (RSL) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.388$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

15. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($0.600 < r < 0.800$) จำนวน 1 คู่ ระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 5 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการเรียนรู้ (RSL) กับตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ($r=0.610$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอนในด้านแหล่งวิทยาการเรียนรู้ (RSL) กับตัวแปรสิ่งพิมพ์ (PUBIT) ($r=0.405$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

16. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ยกเว้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระบบประเมินการเรียนรู้ (EVATC) กับตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 3 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200 < r < 0.400$) จำนวน 8 คู่ ระดับต่ำ ($r < 0.200$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) กับตัวแปรลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน (LSST) ($r=0.480$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรระบบประเมินการเรียนรู้ (EVATC) กับตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) ($r=0.137$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

17. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.544$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรระบบ

ประเมินการเรียนรู้ (EVATC) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.468$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

18. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400<r<0.600$) จำนวน 6 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200<r<0.400$) จำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะด้านการสอน (COMPTC) กับตัวแปรสิ่งพิมพ์ (PUBIT) ($r=0.478$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรระบบประเมินการเรียนรู้ (EVATC) กับตัวแปรระบบการประชุมทางไกล (TELEIT) ($r=0.275$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

19. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) กับตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400<r<0.600$) จำนวน 3 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200<r<0.400$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน (LSST) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.595$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี (COMPST) กับตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) ($r=0.397$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

20. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านผู้เรียน (STUDENT) กับตัวแปรสังเกตด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400<r<0.600$) จำนวน 5 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200<r<0.400$) จำนวน 7 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ตัวแปรความเชื่อของผู้เรียน (BEST) กับตัวแปรระบบการประชุมทางไกล (TELEIT) ($r=0.503$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน (CHRST) กับตัวแปรระบบการประชุมทางไกล (TELEIT) ($r=0.284$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

21. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) กับตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) พบว่าความสัมพันธ์ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400<r<0.600$) จำนวน 2 คู่ ระดับค่อนข้างต่ำ ($0.200<r<0.400$) จำนวน 1 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กัน

สูงสุด คือ ตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) กับตัวแปรสิ่งพิมพ์ (PUBIT) ($r=0.508$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด คือ ตัวแปรลักษณะและรูปแบบกิจกรรม (CHRACT) กับตัวแปรเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETIT) ($r=0.366$) และความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในกลุ่มตัวอย่างนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งที่อยู่ในตัวแปรแฝงเดียวกันและตัวแปรแฝงต่างกันความสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความสัมพันธ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ($0.400 < r < 0.600$) ทิศทางของความสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเครื่องหมายเป็นบวก)

จากผลการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 1624.567 ($p < 0.01$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.899 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ของข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันภายในต่อกันเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างต่อไป รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ (n = 150)

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
SATCON	1.000																	
SATLS	0.584**	1.000																
SATTC	0.449**	0.647**	1.000															
SATIT	0.644**	0.652**	0.589**	1.000														
GPAX	0.002	-0.016	0.005	0.024	1.000													
HRS	0.553**	0.535**	0.487**	0.553**	0.023	1.000												
RSL	0.524**	0.353**	0.369**	0.600**	0.066	0.481**	1.000											
CHRTC	0.326**	0.431**	0.446**	0.459**	-0.181*	0.418**	0.491**	1.000										
COMPTC	0.417**	0.479**	0.462**	0.453**	-0.107	0.431**	0.502**	0.728**	1.000									
EVATC	0.389**	0.359**	0.456**	0.409**	-0.099	0.390**	0.436**	0.477**	0.548**	1.000								
CHRST	0.281**	0.469**	0.413**	0.396**	0.105	0.329**	0.299**	0.393**	0.449**	0.339**	1.000							
LSST	0.441**	0.561**	0.340**	0.395**	0.008	0.445**	0.333**	0.384**	0.480**	0.427**	0.721**	1.000						
COMPST	0.416**	0.570**	0.291**	0.355**	-0.081	0.500**	0.166*	0.279**	0.323**	0.137	0.508**	0.678**	1.000					
BEST	0.504**	0.550**	0.445**	0.496**	-0.092	0.364**	0.359**	0.355**	0.338**	0.238**	0.373**	0.384**	0.381**	1.000				
CHRACT	0.444**	0.536**	0.549**	0.469**	-0.112	0.433**	0.388**	0.486**	0.544**	0.468**	0.500**	0.595**	0.397**	0.447**	1.000			
TELEIT	0.495**	0.541**	0.464**	0.689**	-0.044	0.575**	0.571**	0.424**	0.379**	0.275**	0.284**	0.345**	0.303**	0.503**	0.497**	1.000		
NETIT	0.656**	0.581**	0.438**	0.636**	0.064	0.547**	0.610**	0.401**	0.455**	0.298**	0.338**	0.453**	0.473**	0.419**	0.366**	0.629**	1.000	
PUBIT	0.516**	0.557**	0.578**	0.570**	-0.050	0.557**	0.405**	0.438**	0.478**	0.474**	0.308**	0.413**	0.395**	0.335**	0.508**	0.547**	0.545**	1.000
\bar{X}	3.127	3.407	3.032	3.113	2.574	3.411	2.987	3.298	3.355	3.202	3.340	3.206	3.514	3.175	3.140	2.620	2.992	3.273
s.d.	0.698	0.681	0.690	0.751	0.405	0.589	0.686	0.630	0.563	0.669	0.648	0.559	0.715	0.695	0.578	0.796	0.864	0.684
Bartlett's Test of Sphericity =1624.567						df = 153	p = 0.000			Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. = 0.899								

** p<.01 , * p<.05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยกำหนดสมมติฐานในการทดสอบ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมตามโมเดลสมมติฐานที่สร้างจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เท่ากับเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือ $H_0: \Sigma = S$ การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรภายในแฝง 2 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ และตัวแปรภายนอกแฝง คือ การสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอน ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน และเทคโนโลยีการเรียนการสอน ตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จำนวน 18 ตัวแปร

การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดไม่สัมพันธ์กัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าโมเดลตามสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 338.23 ที่ค่าองศาอิสระเท่ากับ 127 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.000 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.799 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGIF) เท่ากับ 0.729 ค่าดัชนีกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.018 และค่าเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐานระหว่างตัวแปรสูงสุด (largest standardized residuals) เท่ากับ 3.994

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ปรับโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันได้ ซึ่งการปรับโมเดลในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพิจารณาจากดัชนีดัดแปรโมเดล (modification indices) และผลจากการปรับโมเดลผู้วิจัยได้ โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงในตารางที่ 4.7

จากรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 30.505 องศาอิสระเท่ากับ 64 ที่ระดับความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 1.00 ซึ่งแสดงว่าผลการทดสอบค่าไค-สแควร์ไม่แตกต่างจากศูนย์

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่าโมเดลการวิจัยที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI=0.978) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGIF=0.940) ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ดัชนีกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR=0.007) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ค่าเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐานระหว่างตัวแปรสูงสุด (largest standardized residuals) เท่ากับ 1.475 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม (2.000) และกราฟพิควิล็อตของค่าเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Q plot of standardized residuals) มีความชันมากกว่าแนวทแยง ซึ่งเป็นการแสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแง่ความพึงพอใจในการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.900 หรือตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร้อยละ 90.0 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแง่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.440 หรือตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร้อยละ 44.0

เมื่อพิจารณาอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) ได้รับอิทธิพลสูงสุดจากปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.250 รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านผู้เรียน (STUDENT) ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ปัจจัยทางด้านผู้สอน (TEACHER) และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.200 0.180 0.150 0.110 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) มีอิทธิพลสูงสุดต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) ได้รับอิทธิพลทางตรงสูงสุดจากปัจจัยทางด้านผู้เรียน (STUDENT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.400 รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATISST) ปัจจัยทางด้านผู้สอน (TEACHER) และตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน

(SUPPORT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.300 0.160 0.150 0.100 0.050 ตามลำดับ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) ได้รับอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดจากปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ส่งผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATISST) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.037 รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านผู้เรียน (STUDENT) ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ปัจจัยทางด้านผู้สอน (TEACHER) และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.030 0.027 0.022 0.017 ตามลำดับ โดยส่งผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATISST) ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) คือ ปัจจัยทางด้านผู้เรียน (STUDENT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.430 รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATISST) ปัจจัยทางด้านผู้สอน (TEACHER) และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.337 0.187 0.150 0.122 0.067 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยปัจจัยทางด้านผู้เรียน (STUDENT) มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น

ตัวแปรผล ตัวแปรสาเหตุ	SATISST			ACHST		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
SUPPORT	0.110		0.110	0.067	0.017	0.050
TEACHER	0.150		0.150	0.122	0.022	0.100
STUDENT	0.200		0.200	0.430	0.030	0.400
ACTIVITY	0.180		0.180	0.187	0.027	0.160
TECHNO	0.250		0.250	0.337	0.037	0.300
SATISST				0.150		0.150
ค่าสถิติ						
ไค-สแควร์ = 30.505 df = 64, p = 1.00, GFI = 0.978, AGFI = 0.940, RMR = 0.00722						
สมการโครงสร้างตัวแปร		SATISST	ACHST			
R SQUARE		0.900	0.440			

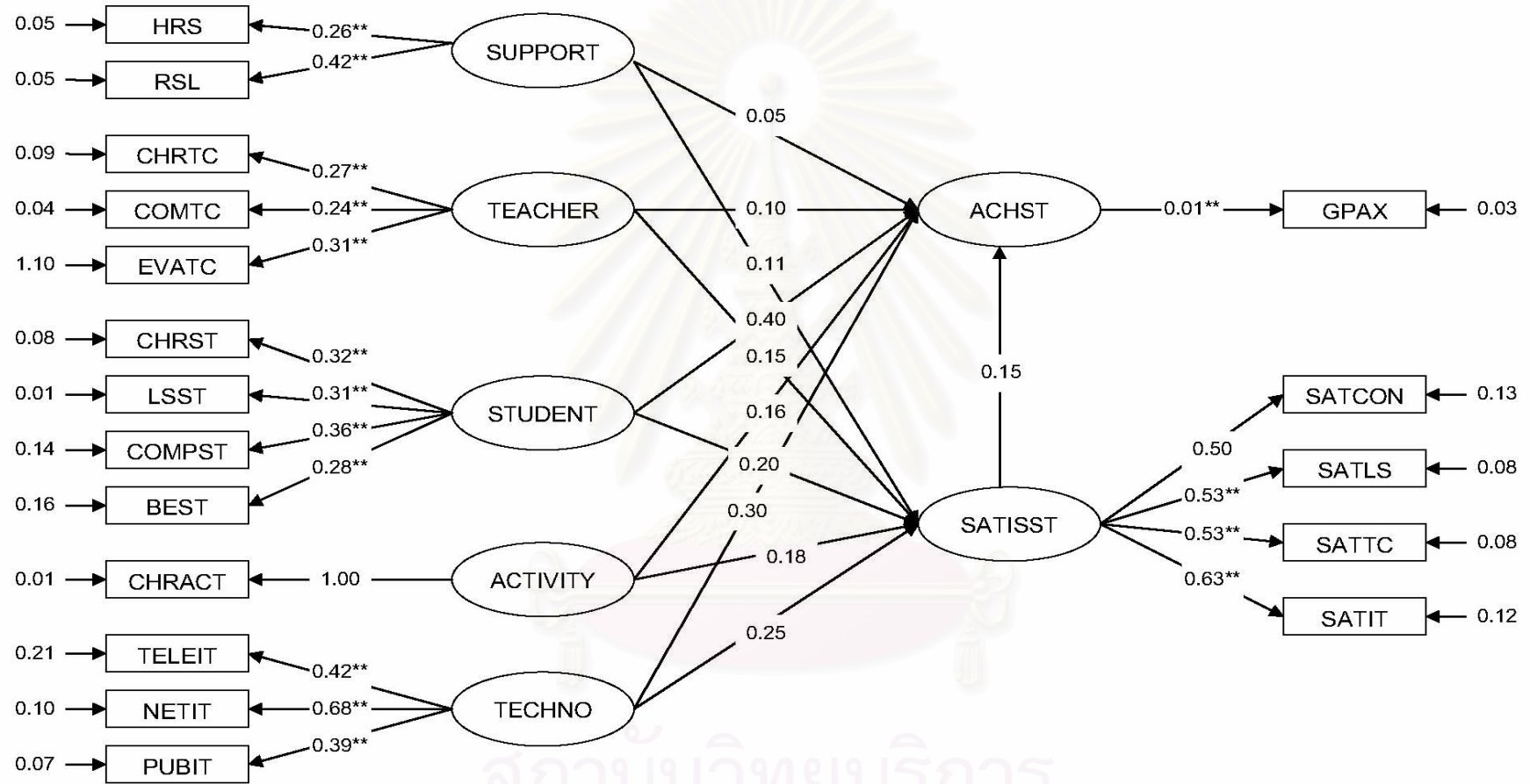
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

ตัวแปรแฝง	SATISST	ACHST	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	1.000						
ACHST	0.631	1.000					
SUPPORT	0.868	0.583	1.000				
TEACHER	0.836	0.559	0.776	1.000			
STUDENT	0.781	0.590	0.641	0.661	1.000		
ACTIVITY	0.727	0.514	0.499	0.716	0.667	1.000	
TECHNO	0.870	0.581	0.931	0.730	0.577	0.659	1.000

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.499 - 0.931 ซึ่งทุกคู่เป็นความสัมพันธ์แบบมีทิศทางเดียวกัน (ค่าสหสัมพันธ์มีเครื่องหมายเป็นบวก) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) มีค่าสูงสุด 0.931 รองลงมา คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนรู้ (SATISST) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.868 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTIS) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสอน (TECHNO) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.870 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTIS) กับตัวแปรผู้สอน (TEACHER) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.836 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTIS) กับตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.781 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรผู้สอน (TEACHER) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.776 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.730 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTIS) กับตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.727 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.716 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) กับตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.667 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้สอน (TEACHER) กับตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.661 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.659 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กับตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.641 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความพึง

พอใจของผู้เรียน (SATTIS) กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACHST) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.631 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACHST) กับตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.590 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.583 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACHST) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.581 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผู้เรียน (STUDENT) กับตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.577 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACHST) กับตัวแปรผู้สอน (TEACHER) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.559 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACHST) กับตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.514 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.499 แสดงว่า ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีขนาดเพิ่มขึ้นตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีขนาดเพิ่มขึ้นด้วย หรือหากตัวแปรตัวหนึ่งมีขนาดลดลง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีขนาดลดลงด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอิทธิพลสูงสุดจากปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านผู้เรียน ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ปัจจัยทางด้านผู้สอน และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้อิทธิพลทางตรงสูงสุดจากปัจจัยทางด้านผู้เรียน รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน ปัจจัยทางด้านผู้สอน และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดจากปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านผู้เรียน ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ปัจจัยทางด้านผู้สอนและปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน โดยส่งผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากปัจจัยทางด้านผู้เรียน รองลงมา คือ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน ปัจจัยทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน ปัจจัยทางด้านผู้สอน และปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการเรียนการสอน



Chi-Square = 30.505, df = 64, P-value = 0.99988, RMSEA = 0.000

แผนภาพที่ 4.1 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น พัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและทดสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ศึกษา คือนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 - 2549 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 157 คน อัตราการตอบกลับ จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 95.54

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนิสิต ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันจำนวน 5 ด้าน ข้อคำถามทั้งสิ้น 84 ข้อ ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 21 ข้อ ความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และความเที่ยงมีค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทดลองใช้และนำไปใช้จริง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.708 ถึง 0.924 และระหว่าง 0.696 ถึง 0.941 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยายเพื่อศึกษาและอธิบายการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ วิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้แต่ละคู่ และสร้างเป็นเมทริกซ์สหสัมพันธ์เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมกับตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.72

สรุปผลการวิจัย

สำหรับผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีอัตราการตอบกลับจำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 95.54 เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 54.7 และเพศชายร้อยละ 45.3 เมื่อจำแนกตามชั้นปีที่ศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนิสิตชั้นปีที่ 4 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.6 รองลงมาคือนิสิตชั้นปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 24.0 นิสิตชั้นปีที่ 1-2 คิดเป็นร้อยละ 22.7 และนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วคิดเป็นร้อยละ 6.0 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามภูมิลำเนาพบว่าเป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 34.0 รองลงมา เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคใต้ คิดเป็นร้อยละ 20.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 18.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 12.0 เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคกลาง คิดเป็นร้อยละ 10.0 และเป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออก คิดเป็นร้อยละ 6.0

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACHST) คือ เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงความพึงพอใจของผู้เรียน (SATTISST) กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการสนับสนุนการเรียนการสอน (SUPPORT) กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผู้สอน (TEACHER) กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผู้เรียน (STUDENT) ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงกิจกรรมการเรียนการสอน (ACTIVITY) และกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงเทคโนโลยีการเรียนการสอน (TECHNO) มีลักษณะการแจกแจงที่ใกล้เคียงกับโค้งปกติ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) ที่ส่วนใหญ่เข้าใกล้ศูนย์ มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยตัวแปรส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ยัง พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity matrix) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กัน และเหมาะที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมกับตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยภาพรวมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามกรอบแนวคิดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในรูปของค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 30.505 ที่องศาอิสระ เท่ากับ 64 และค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 และได้ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องในรูปของดัชนี GFI มีค่าเท่ากับ 0.978 ดัชนี AGIF มีค่าเท่ากับ 0.940 และดัชนี RMR มีค่าเท่ากับ 0.007 โดยที่ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาพรวมได้ร้อยละ 44.0 และ 90.0 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยปัจจัยทางด้านผู้เรียนมีอิทธิพลสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอนมีอิทธิพลสูงสุดต่อความพึงพอใจในการเรียน

เมื่อพิจารณาอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ ได้รับอิทธิพลสูงสุดจากตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.250 รองลงมา คือ ตัวแปรผู้เรียน ตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรผู้สอน และตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.200 0.180 0.150 0.110 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยตัวแปรทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอนมีอิทธิพลสูงสุดต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้อิทธิพลทางตรงสูงสุดจากปัจจัยทางด้านผู้เรียน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.400 รองลงมา คือ ตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน ตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน ตัวแปรผู้สอน และตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.300 0.160 0.150 0.100 0.050 ตามลำดับ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้รับอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดจากตัวแปรเทคโนโลยีการเรียนการสอน ส่งผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.037

รองลงมา คือ ตัวแปรตัวแปรผู้เรียน ตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรผู้สอน และตัวแปร การสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.030 0.027 0.022 0.017 ตามลำดับ โดยส่งผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ตัวแปรผู้เรียน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.430 รองลงมา คือ ตัวแปร เทคโนโลยีการเรียนการสอน ตัวแปรกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวแปรความพึงพอใจของผู้เรียน ตัวแปรผู้สอนและตัวแปรการสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีอิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.337 0.187 0.150 0.122 0.067 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เรียนมีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยที่นำเสนอข้างต้น จะเห็นว่ามีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัย อย่างไรก็ตามผลการวิจัยดังกล่าวยังมีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ได้รับอิทธิพลสูงสุดจากตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน รองลงมาคือตัวแปรด้านผู้เรียน การที่เทคโนโลยีการเรียนการสอนมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจมากที่สุดอาจเป็นเพราะการวิจัยในครั้งนี้สอบถามความรู้สึกของผู้เรียน จึงทำให้ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนิสิตต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอนมีอิทธิพลมากกว่าตัวแปรด้านผู้เรียนเพราะเทคโนโลยีการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ผู้เรียนมองเห็น สัมผัสและจับต้องได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินได้ว่ามีประสิทธิภาพและคุณภาพในระดับใด ส่วนการประเมินตนเองผู้เรียนอาจจะมีความรู้สึกเข้าใจตัวเองว่ามีคุณลักษณะเฉพาะตน มีลักษณะการเรียน มีสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี และมีความเชื่อต่อระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น จึงทำให้อิทธิพลตัวแปรด้านผู้เรียนส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้ น้อยกว่าตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ Yi – Shun Wang et.al. (2004) กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนระบบ E-Learning จะส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน

2. จากผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตได้รับอิทธิพลทางตรง

สูงสุดจากตัวแปรด้านผู้เรียน รองลงมา ตัวแปรด้านเทคโนโลยีการเรียนสอน เหตุที่ตัวแปรด้านผู้เรียนมีอิทธิพลสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต เพราะว่าการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible learning) นั้น เน้นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ มีความตั้งใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะต้องสามารถจัดสรรเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลหรือความรู้พื้นฐานในการค้นคว้าหาความรู้จากเทคโนโลยีการเรียนการสอนประเภทต่างๆได้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงทำให้ตัวแปรด้านผู้เรียนมีอิทธิพลสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้จะต้องมีเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุภาณี เพ็งศรี (2543) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนทางไกลจะต้องมีปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยทางด้านผู้เรียน ผู้สอน การสนับสนุนการเรียนการสอน เทคโนโลยีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และ John Schacter (1999) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุดคือปัจจัยทางด้านผู้เรียน ระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้

3. จากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนของนิสิต พบว่า ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความพึงพอใจในการเรียนของนิสิตได้ร้อยละ 90.0 ซึ่งสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ได้ร้อยละ 44.0 อาจเกิดจากการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นการวัดความรู้ที่เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์มีค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันในหลักสูตร

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

การนำเสนอในส่วนนี้ แบ่งการนำเสนอเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และส่วนที่สองเป็นการนำเสนอและในการทำวิจัยครั้งต่อไป ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยขอเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นให้กับนิสิตดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอนส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมากที่สุด ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะมีการปรับปรุงพัฒนาระบบการประชุมทางไกล เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ให้ถ่ายทอดสัญญาณไปยังผู้เรียนมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น มีความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถโต้ตอบกันทันทีในระหว่างการเรียนการสอน สร้างปฏิสัมพันธ์แบบ 2 ทาง ทั้งภาพและเสียง เชื่อมต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียน ผู้สอนอยู่ต่างสถานที่กัน การนำเสนอข้อมูลรวดเร็ว มีฐานข้อมูลหลากหลาย นำเสนอสาระหรือกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อค้นคว้าตามความต้องการ พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการเรียนการสอน แบบฝึกหัด คู่มือการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน เอกสารประกอบการสอน คำแนะนำการเรียนวิชาผ่านทางไกล คำชี้แจงรายวิชา จุดประสงค์การเรียน ลักษณะของกิจกรรม เนื้อหา แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม

2. จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางด้านผู้เรียนมากที่สุด ดังนั้นผู้เรียนควรจะต้องตั้งใจเรียน รับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง สามารถควบคุมและจัดสรรเวลาในการเรียนให้ตนเองได้ เรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า แสวงหาความรู้เพิ่มเติมตลอดเวลา มีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ลดการพึ่งพาผู้สอน แต่พยายามมีปฏิสัมพันธ์ทางไกลกับผู้สอนและเพื่อนอย่างสม่ำเสมอเพื่อนำให้เกิดกระบวนการกลุ่ม เน้นการบริหารเวลาของตนเอง จัดแบ่งเวลาจากภาระด้านต่างๆ ให้การเรียนทั้งการสรุป ทบทวนเนื้อหา จุดบันทึกและแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ อย่างต่อเนื่อง หาความรู้ พัฒนาทักษะและความสามารถของผู้เรียนในด้านการใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมเพื่อการเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์

กับผู้สอนและเพื่อนในการแลกเปลี่ยนความรู้ และสามารถสืบค้นข้อมูลด้วยระบบเทคโนโลยี การเรียนการสอนและมีความมั่นใจ ศรัทธาต่อระบบการเรียนการสอนของหลักสูตรว่ามีคุณภาพ เท่าเทียมกับระบบปกติ

3. คณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ควรจะมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อม และมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนและจะต้องมีระบบการติดตามประเมินผล ความก้าวหน้าทางด้านความรู้ของผู้เรียนอยู่เป็นประจำเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งมีระบบให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในการวางแผนการเรียน การจัดสรรเวลาในการเรียน การสืบค้นข้อมูลต่างๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความรู้เทียบเท่า หรือมากกว่าการเรียนในห้องเรียนปกติ

4. โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ควรจะมี ประเมินโครงการ เพื่อตรวจสอบว่านิสิตที่สำเร็จการศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการพัฒนา หลักสูตรในส่วนใดบ้าง โดยอาจจะนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปปรับปรุงและพัฒนาเป็นตัวชี้วัด และนำไปประเมินหลักสูตรว่าควรพัฒนาในส่วนใดเพิ่มเติม เพื่อให้สนองตอบยุทธศาสตร์ของ มหาวิทยาลัยในการจัดการศึกษาทางเลือกให้กับสังคมอีกทางเลือกหนึ่ง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผลที่ได้จากการพัฒนาโมเดลในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเท่านั้น เนื่องจาก หลักสูตรนี้เพิ่งนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทย ผลการวิจัยจึงใช้อ้างอิงได้เพียง บริบทของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งยังไม่ครอบคลุมหลักสูตรอื่นที่มีลักษณะคล้ายๆกันนี้ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษากับนิสิตนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศที่จัดการเรียนการสอนโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรในกลุ่มอื่นๆที่มีการจัดการเรียนการสอนคล้ายๆกันนี้ด้วย

2. เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เท่านั้น โดยผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกรดเฉลี่ย สะสมของผู้เรียนเท่านั้นซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งอาจจะวัดได้

จากการมีปฏิสัมพันธ์ของนิสิตกับผู้อื่น วัดจากพัฒนาการของผู้เรียนด้านการเข้าสังคม การทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

3. เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยภาพรวมจากนิสิตทั้งหมด โดยไม่ได้แยกพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนในแต่ละชั้นปีว่ามีปัจจัยใดบ้าง มีความแตกต่างระหว่างชั้นปีหรือไม่ หรือโมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่างชั้นปีหรือไม่ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิเคราะห์หากลุ่มพหุ (Multiple group) ของนิสิตในแต่ละชั้นปีศึกษาว่าแตกต่างกันหรือไม่



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนนอมพร เลขาจรส์แสง. 2545. หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. โมเดลริสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา เหมือดไธสง. 2543. การส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์:การวิเคราะห์อภิमानงานวิจัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย ทองดีเลิศ. 2547. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผลิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชนีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. 2546. การวิจัยและพัฒนาระบบประเมินการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภา อุดมจันทร์. 2544. การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์: กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต. กรุงเทพมหานคร: บริษัทบุ๊ค พอยท์ จำกัด
- ศุภชัย สุชนะนรินทร์. 2545. เปิดโลกE-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.
- สุภาณี เล็งศรี. 2543. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสารสนเทศศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Adams, M. A. 1998. *Flexible Learning and Internet Law Teaching*. [Online]. Available from: <http://www.law.uts.edu.au/~chrisw/clta/flilt.html> [2004, July 15]
- Billings & Halstead 2005. *Teaching in nursing A guile for faculty* 2nd edition. Philadelphia :W.B. Saunders Company.
- Barton, J. and Gollins, A. 1997. *Portfolio assessment: A handbook for educators* California :Addison-Wesley Publishing Co., 1
- Donohue, C. and Neugebauer, R. 2004. *Innovations in E-learning* [Online]. Available from: <http://www.nsysu.edu.tw> [2004, Aug 1]
- Forsyth, R. 2002. *Making Professional Development Flexible: a case study*. [Online]. Available from: <http://www.flexiblelearning.net.au> [2004, Aug 15]
- Leung, H. N. 2004. *Evaluating the Effectiveness of E-Learning*. [Online]. Available from: <http://www.computer science education.com> [2004, July 8]
- McLoughlin, C. 2000. *Indigenous learners on-line : A model for flexible learning in Innovative Web-based environment*. [Online]. Available from: <http://www.flexiblelearning.net.au> [2004, Aug 15]
- Oliver, R. 2001. *Seeking best practice in online learning : Flexible Learning Toolboxes in The Australian VET sector*. [Online]. Available from: <http://www.flexiblelearning.net.au> [2004, Aug 15]
- Ong, C. S. and Lai, J. Y. 2004. *Gender differences in perceptions and relationships Among dominants of e-learning acceptance*. [Online]. Available from: <http://www.sciencedirect.com> [2004, Aug 15]
- Ong, C. S. et.al. 2003. *Factors affecting engineers' acceptance of asynchronous e-learning systems in high – tech companies*. [Online]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/Information & Management 41> [2004, Aug 10]
- Rovai, A. P. 2002. *Development of an instrument to measure classroom community*. [Online]. Available from: <http://www.sciencedirect.com> [2004, Aug 15]
- Schacter, J. 1999. *The impact of education technology on student achievement*. [Online]. Available from: <http://www.milkenexchange.org> [2004, Aug 4]

- School of Further Education. 2004. *Flexible learning at Victoria university TAFE : A report on the support needs of students using flexible learning options.* [Online]. Available from:<http://www.staff.vu.edu.au/fmiunit4/survey> [2004, Aug15]
- Smith, E. S., and Smith, P. J. 2004. *Strategies for accommodating individuals' styles and Preferences in flexible learning programmes.*[Online]. Available from:
<http://www.britishjournalofeducationaltechnology.com>[2004, Aug18]
- Thurston, P. W. 2003. *Going Further with E-Learning: Factors Influencing Persistence, Transfer and Intentions to Continue.* [Online]. Available from:
<http://www.flexiblelearning.net.au> [2004, Aug15]
- wang, Y. S. 2003. *Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic systems* [Online]. Available from:
<http://www.sciencedirect.com/Information&Management> 41 [2004, Aug17]
- Wilkinson, A. et.al. 2003. *An exploration of four web-based open and flexible learning modules Inpost-registrationnurse education.* [Online]. Available from:
<http://www.sciencedirect.com/Information &Management> 41 [2004, Aug 18]



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ ัศครประถมพงศ์ (ผู้ช่วยอธิการบดี)
วศบ.(อุตสาหกรรม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
M.Eng.(Administration Engineering), Keio University, Japan
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ (ผู้ช่วยคณบดีด้านแผนงาน
งบประมาณ และการบริหาร)
ศษ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1 (ภาษาอังกฤษ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ (หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา)
ค.บ. เกียรตินิยมอันดับ1 เหรียญทอง (มัธยมศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Post Doctoral and Research Associate, University of Minnesota, U.S.A.
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณีฎฐกรรณ์ หลาวทอง (เลขานุการภาควิชาวิจัยและจิตวิทยา
การศึกษา)
ค.บ. (มัธยมศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประนอม รอดคำดี
วท.บ. (พยาบาลศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล
M.S. (Nursing) Boston University, U.S.A.
ค.ด. (อุดมศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถาม

เรียน นิตินิตหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์

 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน

 ด้วยข้าพเจ้า นายประสาธ จุมพล เป็นนิตินิตระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนา
โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น:
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์”

 ใคร่ขอความร่วมมือจากท่านช่วยกรุณาตอบแบบสอบถามฉบับนี้และกรุณาส่งกลับคืน
ผู้วิจัยภายในวันศุกร์ที่ 9 กุมภาพันธ์ 2550 โดยตอบแบบสอบถามส่งกลับมายังผู้วิจัย

 หวังเป็นอย่างยิ่งจะได้รับคำแนะนำจากท่าน และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความ
ร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี มา ณ โอกาสนี้

นายประสาธ จุมพล
ผู้วิจัย



สถาบันวิจัยปฏิบัติการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

“ โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ”

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วยคำถาม 3 ตอน คือ
ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนิสิต
ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้
2. แบบสอบถามฉบับนี้ ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเท่านั้น ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ถือเป็นความลับ และนำไปวิเคราะห์เป็นภาพรวม
3. กรุณาตอบแบบสอบถามตามคำชี้แจงที่ระบุไว้ให้ครบถ้วนทุกตอน ทุกข้อ ตามความเป็นจริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนิสิต

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บหรือกรอกข้อมูลเกี่ยวกับตัวท่านในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ () 1. ชาย () 2. หญิง
2. ศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ () 1. ชั้นปีที่ 1 () 2. ชั้นปีที่ 2 () 3. ชั้นปีที่ 3
() 4. ชั้นปีที่ 4 () 5. สำเร็จการศึกษา
3. ภูมิลำเนา จังหวัด.....
4. ปีการศึกษาที่เข้าศึกษา.....
5. แต้มเฉลี่ยสะสม □.□□

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากน้อยเพียงใดโดยการใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทรัพยากรบุคคล						
1.	ผู้บริหารสถาบันให้การส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน					
2.	เจ้าหน้าที่ประจำโครงการให้ความช่วยเหลือ ติดต่อ ประสานงานระหว่างองค์กรทั้งภายในและภายนอกเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์					
3.	เจ้าหน้าที่ประจำโครงการให้ความช่วยเหลือ ติดต่อประสานงานระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ระหว่างผู้สอนและผู้ดูแลระบบ					
4.	ผู้ช่วยสอนช่วยสรุปบทบทวนบทเรียนเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจ					
5.	ผู้ช่วยสอนสามารถชี้แนะให้ผู้เรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติม นอกเหนือรายละเอียดเนื้อหาวิชาหลัก คำแนะนำแหล่งความรู้ใหม่ หรือคำปรึกษาวิธีการเรียน					
6.	อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำทางวิชาการแก่ผู้เรียน					
7.	อาจารย์ที่ปรึกษาให้กำลังใจ ชี้แนะวิธีเรียนอย่างมีความสุข					
8.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยแก้ปัญหาเมื่อระบบการถ่ายทอดการเรียนขัดข้อง					

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
9.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยให้ระบบการส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบการประชุมทางไกลมีความคล่องตัวและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย					
10.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยให้ระบบการส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความคล่องตัวและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย					
11.	ผู้ปกครองให้คำปรึกษา คำแนะนำ และกำลังใจในการเรียนของผู้เรียน					
12.	ความเป็นมิตรของประชาชนในชุมชนที่มีศูนย์การเรียนตั้งอยู่มีส่วนช่วยให้สภาพแวดล้อมในการเรียนน่าเรียน					
แหล่งวิทยาการเรียนรู้						
1.	โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีโทรคมนาคมของศูนย์การเรียนรัฐมีความพร้อมและมีประสิทธิภาพ					
2.	ระบบอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตของศูนย์การเรียนเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ของท่านได้สะดวก รวดเร็ว					
3.	ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์การเรียนจัดให้มีข้อมูลที่ท่านต้องการ สืบค้นข้อมูลได้ง่าย					
4.	มีวิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนและวิดิทัศน์บันทึกการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถนำมาทบทวนความรู้					
5.	มีศูนย์ฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีและการเรียนทางไกล					
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล						
1.	ผู้สอนมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ อารมณ์ดี ในขณะที่ทำการสอนผ่านระบบการประชุมทางไกล					
2.	ผู้สอนมีความคล่องตัวในการทำการสอนผ่านระบบการประชุมทางไกล					
3.	ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาได้ดีและน่าสนใจ					
4.	ผู้สอนมีความทันสมัยหรือมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ					
5.	ผู้สอนมีความมั่นใจในการดำเนินการสอน					
6.	ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อเทคโนโลยีขัดข้อง					
7.	ผู้สอนสามารถควบคุมและใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างคล่องแคล่ว					

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สมรรถนะด้านการสอน						
1.	ผู้สอนมีวิธีการสอนที่หลากหลายวิธี เลือกและปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน					
2.	ผู้สอนใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ ในการเรียนการสอน					
3.	ผู้สอนมีเทคนิคการดึงความสนใจ เข้าใจติดตามเนื้อหา					
4.	ผู้สอนสามารถถ่ายทอดและสร้างปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบการประชุมทางไกลและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
5.	ผู้สอนเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล					
6.	ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง ทันสมัยเป็นปัจจุบัน					
7.	ผู้สอนเป็นผู้เสนอแนวทางในการแสวงหาความรู้ หรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เอง					
8.	ผู้สอนมีทักษะในการตั้งคำถาม ได้ชัดเจน					
9.	ผู้สอนตอบคำถามได้ตรงประเด็น ชัดเจน เข้าใจง่าย					
10.	ผู้สอนมีความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างวิชาได้ดี					
ระบบการประเมินการเรียนรู้						
1.	ผู้สอนทดสอบความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน					
2.	ผู้สอนมอบหมายงานและประเมินผลงานเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม					
3.	ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลในระหว่างเรียน และหลังเรียนโดยผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือสื่ออื่นๆ					
4.	ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนภายในเวลา 24 – 48 ชั่วโมง					
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล						
1.	ท่านมีความตั้งใจอยากที่จะเรียนในระบบทางไกล					
2.	ท่านมีความรับผิดชอบในการเข้าเรียน					
3.	ท่านมีวินัยในการติดตามการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น					
4.	ท่านสามารถควบคุมและจัดสรรเวลาในการเรียนให้ตนเองได้					

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5.	ท่านมีความสามารถปรับตัวได้ดีในการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้					
6.	ท่านรับผิดชอบต่อหน้าที่ของผู้เรียนทางไกล					
ลักษณะการเรียน						
1.	ท่านมีการวางแผน จัดระบบการเรียนและทำงานอย่างเป็นระบบ					
2.	ท่านศึกษาเนื้อหารายวิชาล่วงหน้าก่อนเรียน					
3.	ท่านมีวิธีการเรียนที่หลากหลาย ยืดหยุ่นเน้นกระบวนการกลุ่ม สรุปร ทบทวนเนื้อหาและจดบันทึก ชักถาม อภิปราย ปฏิบัติ ประชุมกลุ่ม ปรึกษาผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญ					
4.	ท่านสามารถทำงานได้ด้วยตนเอง					
5.	ท่านมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนทางไกลเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้อย่างสม่ำเสมอหรือทุกครั้งที่มีโอกาส					
6.	ท่านมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตลอดเวลา					
สมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยี						
1.	ท่านมีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล					
2.	ท่านมีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์					
3.	ท่านมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์ได้ดี					
4.	ท่านมีความรู้และเข้าใจวิธีการเรียนทางไกลผ่านสื่อและเทคโนโลยี					
5.	ท่านมีทักษะการใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยีพื้นฐานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารในการเรียนรู้					
6.	ท่านมีทักษะที่จะใช้สื่อการเรียน เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลในเว็บไซต์ต่างๆ ในการสรุปเนื้อหาที่เรียน					
ความเชื่อ						
1.	ท่านมีความมั่นใจและเชื่อในระบบการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพเท่าเทียมกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ					
2.	ท่านมั่นใจว่าสามารถที่จะเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาด้วยตนเอง					
3.	ท่านเชื่อว่าการเรียนด้วยระบบทางไกลจะพัฒนาท่านให้มีความรู้เหมือนกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ					
4.	ท่านเชื่อว่าการเรียนด้วยระบบทางไกลทำให้ประหยัดเวลาและมี					

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	ความยืดหยุ่นการเรียนในห้องเรียนปกติ					
5.	ท่านมั่นใจว่าเมื่อจบการศึกษาจะได้รับการยอมรับจากสังคมและสามารถประกอบอาชีพได้					
ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรมกรรมการเรียนการสอนมีลักษณะดังนี้						
1.	เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน					
2.	มีความหลากหลายและยืดหยุ่น มีการอภิปราย ได้วาที่ สนทนา กลุ่มสัมพันธ์ เสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย					
3.	สามารถเข้าถึงและเข้าร่วมกิจกรรมได้ง่าย					
4.	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหารายวิชาสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่นำเสนอ					
5.	มีการปรับปรุงเนื้อหาอยู่เสมอ					
6.	มีความเป็นอิสระทางความคิดและครอบคลุมเนื้อหา					
7.	ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์เหตุผลด้วยตัวเอง					
ระบบการประชุมทางไกล (Teleconference)						
1.	ง่ายต่อการใช้งาน					
2.	สามารถโต้ตอบกับผู้สอนได้ทันทีไม่ล่าช้า					
3.	มีเพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้งานและมีการซ่อมบำรุงอยู่เสมอ					
4.	มีระบบไฟฟ้าสำรองในกรณีที่ระบบการประชุมทางไกล และระบบเครือข่ายขัดข้อง					
5.	คุณภาพของเสียงและภาพที่ถ่ายทอดมีความคมชัด					
6.	มีความรวดเร็วในการถ่ายทอด					
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต						
1.	มีความรวดเร็วและเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย					
2.	ง่ายต่อการเรียนและสืบค้นหาข้อมูล					
3.	มีการปรับปรุงระบบเครือข่ายตลอดเวลาการใช้งาน					
4.	สามารถนำเสนอสาระหรือกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบ					
5.	มีสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ					

ข้อ	รายการ	สภาพความเป็นจริง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน					
	สิ่งพิมพ์					
1.	มีคำแนะนำวัสดุประสงครายวิชา เนื้อหา รายวิชาวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ขอบเขตในการเรียนรู้และสามารถวางแผนการเรียนรู้ล่วงหน้าได้					
2.	มีเอกสารคู่มือการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีในการเรียนและเตรียมพร้อมก่อนการเข้าเรียนในห้องเรียนออนไลน์					
3.	มีสื่อสิ่งพิมพ์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและข้อมูลเว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน					
4.	มีเอกสารประกอบการเรียนและสรุปบทเรียนให้กับผู้เรียน					
5.	มีเอกสารภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ลงเขียนโปรแกรมเพื่อฝึกปฏิบัติจริง					

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากน้อยเพียงใดโดยการใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	ระดับความพึงพอใจต่อลักษณะของเนื้อหา					
1.	เนื้อหาหรือบทเรียนที่มีไว้ในเว็บไซต์					
2.	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในเว็บไซต์					
3.	การเชื่อมโยงของเนื้อหาจากเว็บไซต์หลักไปยังเว็บไซต์อื่น					
4.	แบบทดสอบความรู้ด้วยตนเอง					
	ระดับความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน					
1.	การเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง และเรียนซ้ำได้บ่อยครั้ง					
2.	การที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปสอบถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียนกับผู้สอนหรือเพื่อนในเวลาใดก็ได้					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.	การส่งงานหรือการบ้านไปให้ผู้สอนได้หลายทางและง่าย					
4.	การมีช่องทางการสื่อสารกับอาจารย์มากขึ้น					
5.	การเรียนด้วยตนเองได้แม้ไม่ได้อยู่ในห้องเรียน					
6.	การเรียนและการคิดที่เป็นอิสระ					
7.	การแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น					
8.	ประเมินผลความก้าวหน้าทางด้านการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
ระดับความพึงพอใจต่อผู้สอน						
1.	การติดต่อสื่อสารกับผู้สอน					
2.	การสอบถามเนื้อหาหรือปัญหากับผู้สอน					
3.	การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนกับผู้สอน					
4.	การตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาจากผู้สอน					
5.	ความช่วยเหลือในการเรียนจากผู้สอน					
ระดับความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน						
1.	ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล					
2.	ระบบการประชุมทางไกลที่ใช้ในการเรียนการสอน					
3.	โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปต่างๆ เช่น Dreamwaver Flash Windows medie player เป็นต้น					
4.	ความทันสมัยของระบบการประชุมทางไกลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างยิ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (IOC)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (IOC)

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
ทรัพยากรบุคคล					
1.	ผู้บริหารสถาบันให้การส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน	4	-	1	.6
2.	เจ้าหน้าที่ประจำโครงการให้ความช่วยเหลือ ติดต่อประสานงานระหว่างองค์กรทั้งภายในและภายนอก เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์	5	-	-	1
3.	เจ้าหน้าที่ประจำโครงการให้ความช่วยเหลือ ติดต่อประสานงานระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ระหว่างผู้สอนและผู้ดูแลระบบ	5	-	-	1
4.	ผู้ช่วยสอนช่วยสรุปบทบทวนบทเรียนเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจ	5	-	-	1
5.	ผู้ช่วยสอนสามารถชี้แนะให้ผู้เรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติม นอกเหนือรายละเอียดเนื้อหาวิชาหลัก คำแนะนำแหล่งความรู้ใหม่ หรือคำปรึกษาวิธีการเรียน	5	-	-	1
6.	อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำทางวิชาการแก่ผู้เรียน	5	-	-	1
7.	อาจารย์ที่ปรึกษาให้กำลังใจ ชี้แนะวิธีเรียนอย่างมีความสุข	5	-	-	1
8.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยแก้ปัญหาเมื่อระบบการถ่ายทอดการเรียนขัดข้อง	5	-	-	1
9.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยให้ระบบการส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบการประชุมทางไกลมีความคล่องตัวและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย	5	-	-	1
10.	เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ช่วยให้ระบบการส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความคล่องตัวและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย	5	-	-	1

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
11.	ผู้ปกครองให้คำปรึกษา คำแนะนำ และกำลังใจในการเรียนของผู้เรียน	5	-	-	1
12.	ความเป็นมิตรของประชาชนในชุมชนที่มีศูนย์การเรียนตั้งอยู่มีส่วนช่วยให้สภาพแวดล้อมในการเรียนน่าเรียน	5	-	-	1
แหล่งวิทยาการเรียนรู้					
1.	โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีโทรคมนาคมของศูนย์การเรียนรู้มีความพร้อมและมีประสิทธิภาพ	5	-	-	1
2.	ระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตของศูนย์การเรียนเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ของท่านได้สะดวก รวดเร็ว	5	-	-	1
3.	ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์การเรียนจัดให้มีข้อมูลที่ท่านต้องการ สืบค้นข้อมูลได้ง่าย	5	-	-	1
4.	มีวิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนและวิดิทัศน์บันทึกการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถนำมาทบทวนความรู้	5	-	-	1
5.	มีศูนย์ฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีและการเรียนทางไกล	5	-	-	1
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล					
1.	ผู้สอนมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ อารมณ์ดี ในขณะที่ทำการสอนผ่านระบบการประชุมทางไกล	4	1	-	.8
2.	ผู้สอนมีความคล่องตัวในการทำการสอนผ่านระบบการประชุมทางไกล	5	-	-	1
3.	ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาได้ดีและน่าสนใจ	4	1	-	.8
4.	ผู้สอนมีความทันสมัยหรือมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ	4	1	-	.8
5.	ผู้สอนมีความมั่นใจในการดำเนินการสอน	5	-	-	1
6.	ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อเทคโนโลยีขัดข้อง	5	-	-	1
7.	ผู้สอนสามารถควบคุมและใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างคล่องแคล่ว	5	-	-	1
สมรรถนะด้านการสอน					
1.	ผู้สอนมีวิธีการสอนที่หลากหลายวิธี เลือกและปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน	5	-	-	1
2.	ผู้สอนใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ ในการเรียนการสอน	5	-	-	1

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
3.	ผู้สอนมีเทคนิคการดึงความสนใจ ให้นำติดตามเนื้อหา	5	-	-	1
4.	ผู้สอนสามารถถ่ายทอดและสร้างปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบ การประชุมทางไกลและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	5	-	-	1
5.	ผู้สอนเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล	5	-	-	1
6.	ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง ทันสมัยเป็นปัจจุบัน	5	-	-	1
7.	ผู้สอนเป็นผู้เสนอแนวทางในการแสวงหาความรู้ หรือ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เอง	5	-	-	1
8.	ผู้สอนมีทักษะในการตั้งคำถาม ได้ชัดเจน	4	1	-	.8
9.	ผู้สอนตอบคำถามได้ตรงประเด็น ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	-	-	1
10.	ผู้สอนมีความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างวิชา ได้ดี	5	-	-	1
ระบบการประเมินการเรียนรู้					
1.	ผู้สอนทดสอบความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน	5	-	-	1
2.	ผู้สอนมอบหมายงานและประเมินผลงานเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม	5	-	-	1
3.	ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลใน ระหว่างเรียน และหลังเรียนโดยผ่านจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือสื่ออื่นๆ	5	-	-	1
4.	ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน	5	-	-	1
คุณลักษณะเฉพาะบุคคล					
1.	ท่านมีความตั้งใจอยากที่จะเรียนในระบบทางไกล	4	1	-	.8
2.	ท่านมีความรับผิดชอบในการเข้าเรียน	5	-	-	1
3.	ท่านมีวินัยในการติดตามการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ แบบยืดหยุ่น	5	-	-	1
4.	ท่านสามารถควบคุมและจัดสรรเวลาในการเรียนให้ตนเอง ได้	5	-	-	1
5.	ท่านมีความสามารถปรับตัวได้ดีในการเรียนรู้ มีความ กระตือรือร้นและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ผ่านระบบ	4	1	-	.8

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
	การเรียนรู้				
6.	ท่านรับผิดชอบต่อหน้าที่ของผู้เรียนทางไกล	5	-	-	1
	ลักษณะการเรียน				
1.	ท่านมีการวางแผน จัดระบบการเรียนและทำงานอย่างเป็นระบบ	5	-	-	1
2.	ท่านศึกษาเนื้อหารายวิชาล่วงหน้าก่อนเรียน	5	-	-	1
3.	ท่านมีวิธีการเรียนที่หลากหลาย ยืดหยุ่นเน้นกระบวนการกลุ่ม สรุป ทบทวนเนื้อหาและจดบันทึก ชักถาม อภิปราย ปฏิบัติ ประชุมกลุ่ม ปรีกษาผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญ	5	-	-	1
4.	ท่านสามารถทำงานได้ด้วยตนเอง	4	1	-	.8
5.	ท่านมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนทางไกลเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้อย่างสม่ำเสมอหรือทุกครั้งที่มีโอกาส	5	-	-	1
6.	ท่านมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตลอดเวลา	5	-	-	1
	สมรรถภาพการเรียน				
1.	ท่านมีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล	5	-	-	1
2.	ท่านมีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์	5	-	-	1
3.	ท่านมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์ได้ดี	5	-	-	1
4.	ท่านมีความรู้และเข้าใจวิธีการเรียนทางไกลผ่านสื่อและเทคโนโลยี	5	-	-	1
5.	ท่านมีทักษะการใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยีพื้นฐานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารในการเรียนรู้	5	-	-	1
6.	ท่านมีทักษะที่จะใช้สื่อการเรียน เช่น เครือข่าย อินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลในเว็บไซต์ต่างๆ ในการสรุปเนื้อหาที่เรียน	4	-	1	.6
	ความเชื่อ				
1.	ท่านมีความมั่นใจและเชื่อในระบบการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพเท่าเทียมกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ	5	-	-	1
2.	ท่านมั่นใจว่าสามารถที่จะเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาด้วยตนเอง	5	-	-	1

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
3.	ท่านเชื่อว่าการเรียนด้วยระบบทางไกลจะพัฒนาท่านให้มี ความรู้เหมือนกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ	4	1	-	.8
4.	ท่านเชื่อว่าการเรียนด้วยระบบทางไกลทำให้ประหยัดเวลา และมีความยืดหยุ่นการเรียนในห้องเรียนปกติ	4	1	-	.8
5.	ท่านมั่นใจว่าเมื่อจบการศึกษาจะได้รับการยอมรับจาก สังคมและสามารถประกอบอาชีพได้	5	-	-	1
ลักษณะและรูปแบบของกิจกรรมกรรมการเรียนการ สอน มีลักษณะดังนี้					
1.	เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่าง ผู้เรียนกับผู้เรียน	5	-	-	1
2.	มีความหลากหลายและยืดหยุ่น มีการอภิปราย ได้วาที่ สนทนา กลุ่มสัมพันธ์ เสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย	5	-	-	1
3.	สามารถเข้าถึงและเข้าร่วมกิจกรรมได้ง่าย	5	-	-	1
4.	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหารายวิชาสามารถสร้างแรงจูงใจ ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่นำเสนอ	5	-	-	1
5.	มีการปรับปรุงเนื้อหาอยู่เสมอ	5	-	-	1
6.	มีความเป็นอิสระทางความคิดและครอบคลุมเนื้อหา	5	-	-	1
7.	ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ เหตุผลด้วยตัวเอง	5	-	-	1
ระบบการประชุมทางไกล (Teleconference)					
1.	ง่ายต่อการใช้งาน	5	-	-	1
2.	สามารถโต้ตอบกับผู้สอนได้ทันทีไม่ล่าช้า	5	-	-	1
3.	มีเพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้งานและมีการซ่อมบำรุงอยู่เสมอ	5	-	-	1
4.	มีระบบไฟฟ้าสำรองในกรณีที่ระบบการประชุมทางไกล และระบบเครือข่ายขัดข้อง	5	-	-	1
5.	คุณภาพของเสียงและภาพที่ถ่ายทอดมีความคมชัด	5	-	-	1
6.	มีความรวดเร็วในการถ่ายทอด				1
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
1.	มีความรวดเร็วและเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย	5	-	-	1
2.	ง่ายต่อการเรียนและสืบค้นหาข้อมูล	4	1	-	.8

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความสอดคล้อง			ค่าความสอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
3.	มีการปรับปรุงระบบเครือข่ายตลอดเวลาการใช้งาน	5	-	-	1
4.	สามารถนำเสนอสาระหรือกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบ	5	-	-	1
5.	มีสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน	5	-	-	1
สิ่งพิมพ์					
1.	มีคำแนะนำวัตถุประสงค์รายวิชา เนื้อหา รายวิชาวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ขอบเขตในการเรียนรู้และสามารถวางแผนการเรียนรู้ล่วงหน้าได้	5	-	-	1
2.	มีเอกสารคู่มือการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีในการเรียน และเตรียมพร้อมก่อนการเข้าเรียนในห้องเรียนออนไลน์	5	-	-	1
3.	มีสื่อสิ่งพิมพ์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและข้อมูลเว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน	5	-	-	1
4.	มีเอกสารประกอบการเรียนและสรุปบทเรียนให้กับผู้เรียน	5	-	-	1
5.	มีเอกสารภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ลงเขียนโปรแกรมเพื่อฝึกปฏิบัติจริง	5	-	-	1
ระดับความพึงพอใจต่อลักษณะของเนื้อหา					
1.	เนื้อหาในฐานข้อมูลต่างๆ	4	1	-	.8
2.	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในเว็บไซต์	5	-	-	1
3.	การเชื่อมโยงของเนื้อหาจากเว็บไซต์หลักไปยังเว็บไซต์อื่น	4	1	-	.8
4.	แบบทดสอบความรู้ด้วยตนเอง	4	1	-	.8
ระดับความพึงพอใจต่อลักษณะการเรียน					
1.	การเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง และเรียนซ้ำได้บ่อยครั้ง	5	-	-	1
2.	การที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปสอบถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียนกับผู้สอนหรือเพื่อนในเวลาใดก็ได้	5	-	-	1
3.	การส่งงานหรือการบ้านไปให้ผู้สอนได้หลายทางและง่าย	5	-	-	1
4.	การมีช่องทางสื่อสารกับอาจารย์มากขึ้น	5	-	-	1

ข้อ	ข้อคำถาม	การพิจารณาความ สอดคล้อง			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		สอดคล้อง +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ สอดคล้อง -1	
5.	การเรียนรู้ด้วยตนเองได้แม้ไม่ได้อยู่ในห้องเรียน	5	-	-	1
6.	การเรียนรู้และการคิดที่เป็นอิสระ	5	-	-	1
7.	การแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ บุคคลอื่น	5	-	-	1
8.	ประเมินผลความก้าวหน้าทางด้านการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง	5	-	-	1
ระดับความพึงพอใจต่อผู้สอน					
1.	การติดต่อสื่อสารกับผู้สอน	5	-	-	1
2.	การสอบถามเนื้อหาหรือปัญหากับผู้สอน	5	-	-	1
3.	การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนกับผู้สอน	5	-	-	1
4.	การตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาจากผู้สอน	5	-	-	1
5.	ความช่วยเหลือในการเรียนจากผู้สอน	5	-	-	1
ระดับความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน					
1.	ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล	5	-	-	1
2.	ระบบการประชุมทางไกลที่ใช้ในการเรียนการสอน	5	-	-	1
3.	โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปต่างๆ เช่น Dreamwaver Flash Windows medie player เป็นต้น	5	-	-	1
4.	ความทันสมัยของระบบการประชุมทางไกลและระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	5	-	-	1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนา

ซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้วยโปรแกรม LISREL for Windows version 8.72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ในการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนา
ซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ด้วยโปรแกรม LISREL for Windows version 8.72

DATE: 3/30/2007

TIME: 14:30

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005

Use of this program is subject to the terms specified in the

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Model

Flexible\Flex_Model_FIT2.LS8:

Flexible Learning and Satisfaction Model

DA NI=18 NO=150 MA=CM

LA

'SATCON' 'SATLS' 'SATTG' 'SATIT' 'GPAX' 'HRS' 'RSL' 'CHRTC' 'COMPTC' 'EVATC' 'CHRST' 'LSST' 'COMPST' 'BEST'
'CHRACT' 'TELEIT' 'NETIT' 'PUBIT'

KM=flexible.cov

ME

3.127 3.407 3.032 3.113 2.574 3.411 2.987 3.298 3.355 3.202 3.340 3.206 3.514 3.175 3.140 2.620 2.992 3.273

SD

0.698 0.681 0.690 0.751 0.405 0.589 0.686 0.630 0.563 0.669 0.648 0.559 0.715 0.695 0.578 0.796 0.864 0.684

MO NY=5 NX=13 NE=2 NK=5 C

LX=FU,FI LY=FU,FI BE=FU,FI GA=FU,FI PH=SY,FR PS=SY,FI TE=SY,FI TD=SY,FI

LE

SATISST ACHST

LK

SUPPORT TEACHER STUDENT ACTIVITY TECHNO

ST 0.5 LY(1,1)

FR LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LX(3,2) LX(11,5) LX(6,3) LY(5,2)

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(4,2) LX(5,2) LX(7,3) LX(8,3) LX(12,5) LX(13,5) LX(9,3)

VA 1 LX(10,4)

ST 0.15 BE(2,1)

FR TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(1,1) TE(5,5)

ST 0.01 TD(10,10)

FR TD(2,2) TD(3,3) TD(4,4) TD(5,5) TD(6,6) TD(7,7) TD(8,8) TD(9,9) TD(1,1) TD(11,11) TD(12,12) TD(13,13)

ST 0.2 GA(1,3)

ST 0.15 GA(1,2)

ST 0.11 GA(1,1)

ST 0.3 GA(2,5)

ST 0.18 GA(1,4)

ST 0.16 GA(2,4)

ST 0.25 GA(1,5)

ST 0.4 GA(2,3)

ST 0.05 GA(2,1)

ST 0.1 GA(2,2)

ST 1 PS(2,2)

ST 0.05 PS(1,1)

fr td 12 10 th 2 2 th 11 4 td 13 8 td 8 5 th 8 1 td 8 1 td 4 3 td 13 2 th 7 3 th 12 1 td 9 7 th 9 1 td 11 9 td 12 8 th 8 2

fr th 7 4 td 13 5 th 9 2 th 2 3 th 1 1 th 1 5 te 5 1 td 13 12 td 11 1 td 11 10 te 3 1 th 12 3 th 3 1 td 12 2 td 8 2 th 9 5

fr td 12 5 th 5 2 td 9 1 td 11 3 th 11 2 th 9 4 te 4 3 te 4 1 th 9 3 th 1 4 th 11 1 th 11 5 th 12 2 td 2 1 th 3 5 th 8 5 td 7 2

fr td 10 1 th 8 3 td 12 1 td 6 2 th 6 5 th 4 5 td 12 9 th 10 5 th 5 5 td 10 9 th 8 4 th 10 5 th 10 4 td 6 4 td 7 3

PD

OU SE TV EF SS MI RS FS AD=OFF ND=3

Flexible Learning and Satisfaction Model

Number of Input Variables 18

Number of Y - Variables 5

Number of X - Variables 13

Number of ETA - Variables 2

Number of KSI - Variables 5

Number of Observations 150

Flexible Learning and Satisfaction Model

Covariance Matrix

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SATCON	0.237					
SATLS	0.132	0.215				
SATTC	0.104	0.143	0.227			
SATIT	0.177	0.170	0.158	0.318		
GPAX	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.027	
HRS	0.093	0.086	0.080	0.108	0.001	0.120
RSL	0.120	0.077	0.083	0.159	0.005	0.079
CHRTC	0.063	0.079	0.084	0.103	-0.012	0.058
COMPTC	0.064	0.070	0.070	0.081	-0.006	0.047
EVATC	0.085	0.075	0.097	0.103	-0.007	0.061
CHRST	0.057	0.091	0.083	0.094	0.007	0.048
LSST	0.067	0.081	0.051	0.070	0.000	0.048
COMPST	0.104	0.135	0.071	0.102	-0.007	0.089
BEST	0.119	0.123	0.102	0.135	-0.007	0.061
CHRACT	0.072	0.083	0.087	0.088	-0.006	0.050
TELEIT	0.153	0.159	0.140	0.246	-0.005	0.126
NETIT	0.239	0.201	0.156	0.268	0.008	0.142
PUBIT	0.118	0.121	0.129	0.150	-0.004	0.090

Covariance Matrix

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RSL	0.222					
CHRTC	0.092	0.158				
COMPTC	0.075	0.092	0.101			
EVATC	0.092	0.085	0.078	0.200		
CHRST	0.059	0.066	0.060	0.064	0.176	
LSST	0.049	0.048	0.048	0.060	0.095	0.098
COMPST	0.040	0.057	0.052	0.031	0.109	0.108
BEST	0.082	0.068	0.052	0.051	0.076	0.058
CHRACT	0.061	0.064	0.058	0.070	0.070	0.062
TELEIT	0.170	0.106	0.076	0.078	0.075	0.068
NETIT	0.214	0.119	0.108	0.099	0.106	0.106
PUBIT	0.089	0.081	0.071	0.099	0.061	0.060

Covariance Matrix

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
COMPST	0.261					
BEST	0.094	0.233				
CHRACT	0.068	0.072	0.112			
TELEIT	0.098	0.154	0.105	0.401		
NETIT	0.181	0.151	0.091	0.297	0.557	
PUBIT	0.094	0.076	0.079	0.162	0.191	0.219

Flexible Learning and Satisfaction Model

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	SATISST	ACHST
SATCON	0	0
SATLS	1	0
SATTC	2	0
SATIT	3	0
GPAX	0	4

LAMBDA-X

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
HRS	5	0	0	0	0
RSL	6	0	0	0	0
CHRTC	0	7	0	0	0
COMPTC	0	8	0	0	0
EVATC	0	9	0	0	0
CHRST	0	0	10	0	0
LSST	0	0	11	0	0
COMPST	0	0	12	0	0
BEST	0	0	13	0	0
CHRACT	0	0	0	0	0
TELEIT	0	0	0	0	14
NETIT	0	0	0	0	15
PUBIT	0	0	0	0	16

PHI

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SUPPORT	0				
TEACHER	17	0			
STUDENT	18	19	0		
ACTIVITY	20	21	22	23	
TECHNO	24	25	26	27	0

SUPPORT	0				
TEACHER	17	0			
STUDENT	18	19	0		
ACTIVITY	20	21	22	23	
TECHNO	24	25	26	27	0

THETA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
SATCON	28				
SATLS	0	29			
SATTC	30	0	31		
SATIT	32	0	33	34	
GPAX	35	0	0	0	36

SATCON	28				
SATLS	0	29			
SATTC	30	0	31		
SATIT	32	0	33	34	
GPAX	35	0	0	0	36

THETA-DELTA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
HRS	37	0	0	38	39
RSL	0	41	42	0	0
CHRTC	45	0	0	0	46
COMPTE	0	0	0	0	48
EVATC	0	51	0	0	52
CHRST	0	0	0	0	54
LSST	0	0	58	59	0
COMPST	63	64	65	66	67
BEST	72	73	74	75	76
CHRACT	0	0	0	80	81
TELEIT	84	85	0	86	87
NETIT	93	94	95	0	0
PUBIT	0	0	0	0	0

HRS	37	0	0	38	39
RSL	0	41	42	0	0
CHRTC	45	0	0	0	46
COMPTE	0	0	0	0	48
EVATC	0	51	0	0	52
CHRST	0	0	0	0	54
LSST	0	0	58	59	0
COMPST	63	64	65	66	67
BEST	72	73	74	75	76
CHRACT	0	0	0	80	81
TELEIT	84	85	0	86	87
NETIT	93	94	95	0	0
PUBIT	0	0	0	0	0

THETA-DELTA

	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST
HRS	40					
RSL	43	44				
CHRTC	0	0	47			
COMPTC	0	0	49	50		
EVATC	0	0	0	0	53	
CHRST	0	55	0	56	0	57
LSST	0	60	61	0	0	0
COMPST	68	69	0	0	70	0
BEST	77	0	0	0	0	0
CHRACT	82	0	0	0	0	0
TELEIT	88	0	89	0	0	0
NETIT	96	97	0	0	98	0
PUBIT	0	103	0	0	104	0

THETA-DELTA

	LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT
LSST	62					
COMPST	0	71				
BEST	78	0	79			
CHRACT	0	0	83	0		
TELEIT	0	0	90	91	92	
NETIT	0	99	100	101	0	102
PUBIT	0	105	0	0	0	106

THETA-DELTA

PUBIT	
PUBIT	107

Flexible Learning and Satisfaction Model

Number of Iterations = 19

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y			
	SATISST	ACHST	
	-----	-----	
SATCON	0.500	--	
SATLS	0.534	--	
	(0.040)		
	13.248		
SATTC	0.528	--	
	(0.046)		
	11.572		
SATIT	0.632	--	
	(0.046)		
	13.741		
GPAX	--	0.008	
		(0.014)	
		0.569	
LAMBDA-X			
	SUPPORT	TEACHER	STUDENT
	-----	-----	-----
HRS	0.263	--	--
	(0.043)		
	6.161		
RSL	0.420	--	--
	(0.065)		
	6.431		
CHRTC	--	0.269	--
		(0.031)	
		8.646	
COMPTC	--	0.241	--
		(0.024)	
		10.222	
EVATC	--	0.312	--
		(0.033)	
		9.450	
CHRST	--	--	0.316
			--


```

(0.030)
10.711
LSST  --  --  0.306  --  --
(0.020)
15.646
COMPST  --  --  0.364  --  --
(0.035)
10.425
BEST  --  --  0.279  --  --
(0.037)
7.607
CHRACT  --  --  --  1.000  --
TELEIT  --  --  --  --  0.420
(0.042)
10.014
NETIT  --  --  --  --  0.681
(0.053)
12.764
PUBIT  --  --  --  --  0.387
(0.035)
11.207

```

BETA

```

SATISST  ACHST
-----
SATISST  --  --
ACHST  0.150  --

```

GAMMA

```

SUPPORT  TEACHER  STUDENT  ACTIVITY  TECHNO
-----
SATISST  0.110  0.150  0.200  0.180  0.250
ACHST  0.050  0.100  0.400  0.160  0.300

```

Covariance Matrix of ETA and KSI

```

SATISST  ACHST  SUPPORT  TEACHER  STUDENT  ACTIVITY
-----
SATISST  0.500
ACHST  0.596  1.786
SUPPORT  0.614  0.779  1.000

```

TEACHER	0.591	0.747	0.776	1.000		
STUDENT	0.552	0.788	0.641	0.661	1.000	
ACTIVITY	0.164	0.219	0.149	0.228	0.213	0.102
TECHNO	0.615	0.776	0.931	0.730	0.577	0.210

Covariance Matrix of ETA and KSI

TECHNO					

TECHNO	1.000				
PHI					
	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
	-----	-----	-----	-----	-----
SUPPORT	1.000				
TEACHER	0.776	1.000			
	(0.125)				
	6.189				
STUDENT	0.641	0.661	1.000		
	(0.116)	(0.063)			
	5.508	10.525			
ACTIVITY	0.149	0.228	0.213	0.102	
	(0.035)	(0.027)	(0.023)	(0.013)	
	4.298	8.539	9.106	8.114	
TECHNO	0.931	0.730	0.577	0.210	1.000
	(0.144)	(0.065)	(0.057)	(0.027)	
	6.465	11.240	10.131	7.727	

PSI

Note: This matrix is diagonal.

SATISST	ACHST
-----	-----
0.050	1.000

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

SATISST	ACHST
-----	-----
0.900	0.440

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

SATISST	ACHST
-----	-----
0.900	0.440

Reduced Form

SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO	
-----	-----	-----	-----	-----	
SATISST	0.110	0.150	0.200	0.180	0.250
ACHST	0.067	0.122	0.430	0.187	0.337

THETA-EPS

SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
-----	-----	-----	-----	-----
SATCON	0.125			
	(0.015)			
	8.335			
SATLS	--	0.077		
	(0.010)			
	7.646			
SATTC	-0.022	--	0.085	
	(0.010)	(0.013)		
	-2.302	6.622		
SATIT	0.026	--	-0.007	0.119
	(0.012)	(0.010)	(0.016)	
	2.250	-0.665	7.398	
GPAX	-0.001	--	--	0.027
	(0.004)		(0.003)	
	-0.166		8.655	

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
-----	-----	-----	-----	-----
0.500	0.650	0.622	0.626	0.004

THETA-DELTA-EPS					
	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
	-----	-----	-----	-----	-----
HRS	0.016	--	--	0.007	0.001
	(0.008)			(0.009)	(0.003)
	1.944			0.856	0.359
RSL	--	-0.060	-0.050	--	--
		(0.011)	(0.012)		
		-5.290	-4.054		
CHRTC	-0.015	--	--	--	-0.014
	(0.007)				(0.004)
	-2.166				-3.224
COMPTC	--	--	--	--	-0.006
					(0.003)
					-1.935
EVATC	--	-0.018	--	--	-0.009
		(0.008)			(0.005)
		-2.181			-1.891
CHRST	--	--	--	--	0.008
					(0.004)
					2.053
LSST	--	--	-0.030	-0.024	--
			(0.005)	(0.006)	
			-5.649	-4.325	
COMPST	0.019	0.035	-0.024	-0.019	-0.007
	(0.011)	(0.010)	(0.011)	(0.012)	(0.005)
	1.719	3.498	-2.204	-1.628	-1.641
BEST	0.047	0.032	0.015	0.031	-0.007
	(0.012)	(0.010)	(0.011)	(0.013)	(0.005)
	3.838	3.090	1.280	2.325	-1.405
CHRACT	--	--	--	-0.010	-0.007
				(0.007)	(0.003)
				-1.475	-2.236
TELEIT	0.021	0.015	--	0.073	-0.006
	(0.014)	(0.011)		(0.016)	(0.006)
	1.494	1.409		4.640	-1.137
NETIT	0.036	-0.018	-0.058	--	--
	(0.015)	(0.014)	(0.017)		
	2.435	-1.276	-3.483		
PUBIT	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST
HRS	0.053 (0.020) 2.596					
RSL	-0.031 (0.032) -0.983	0.048 (0.050) 0.972				
CHRTC	--	--	0.086 (0.012) 7.195			
COMPTC	--	--	0.028 (0.008) 3.695	0.044 (0.007) 6.419		
EVATC	--	--	--	--	0.103 (0.014) 7.174	
CHRST	-- (0.011) -1.643	-0.018 (0.005) 1.846	--	0.009 (0.010) 8.305	--	0.082 (0.010) 8.305
LSST	-- (0.009) -2.914	-0.027 (0.004) -1.717	-0.006	--	--	--
COMPST	0.029 (0.008) 3.525	-0.054 (0.015) -3.600	--	--	-0.038 (0.011) -3.587	--
BEST	0.009 (0.009) 1.109	--	--	--	--	--
CHRACT	0.014 (0.006) 2.245	--	--	--	--	--
TELEIT	0.021 (0.011) 1.917	-- (0.009) 1.744	0.015	--	--	--
NETIT	-0.024 (0.014) -1.642	-0.048 (0.023) -2.070	--	--	-0.039 (0.015) -2.632	--

PUBIT	--	-0.063	--	--	0.010	--
		(0.014)			(0.010)	
		-4.600			1.048	
THETA-DELTA						
	LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LSST	0.007					
	(0.005)					
	1.441					
COMPST	--	0.135				
		(0.017)				
		8.159				
BEST	-0.019	--	0.159			
	(0.006)		(0.021)			
	-3.010		7.743			
CHRACT	--	--	0.012	0.010		
			(0.008)			
			1.430			
TELEIT	--	--	0.067	0.018	0.213	
			(0.016)	(0.010)	(0.025)	
			4.062	1.773	8.472	
NETIT	--	0.046	0.031	-0.041	--	0.098
		(0.017)	(0.017)	(0.013)		(0.045)
		2.787	1.807	-3.090		2.161
PUBIT	--	0.021	--	--	--	-0.068
		(0.011)				(0.021)
		1.945				-3.295

THETA-DELTA

	PUBIT

PUBIT	0.074
	(0.015)
	4.969

Squared Multiple Correlations for X - Variables

	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	0.567	0.785	0.456	0.567	0.487	0.550

Squared Multiple Correlations for X - Variables

LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT
0.934	0.495	0.329	0.911	0.454	0.825

Squared Multiple Correlations for X - Variables

PUBIT
0.669

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 64

Minimum Fit Function Chi-Square = 31.550 (P = 1.00)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 30.505 (P = 1.00)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 0.0)

Minimum Fit Function Value = 0.212

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.866

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.866 ; 1.866)

ECVI for Saturated Model = 2.295

ECVI for Independence Model = 30.161

Chi-Square for Independence Model with 153 Degrees of Freedom = 4458.017

Independence AIC = 4494.017

Model AIC = 244.505

Saturated AIC = 342.000

Independence CAIC = 4566.208

Model CAIC = 673.643

Saturated CAIC = 1027.819

Normed Fit Index (NFI) = 0.993

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.018

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.415

Comparative Fit Index (CFI) = 1.000

Incremental Fit Index (IFI) = 1.007

Relative Fit Index (RFI) = 0.983

Critical N (CN) = 441.232

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.00722

Standardized RMR = 0.0342

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.978

Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.940

Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.366

Flexible Learning and Satisfaction Model

Fitted Covariance Matrix

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
SATCON	0.250					
SATLS	0.133	0.219				
SATTC	0.110	0.141	0.224			
SATIT	0.184	0.169	0.160	0.319		
GPAX	0.002	0.003	0.003	0.003	0.027	
HRS	0.097	0.086	0.085	0.109	0.003	0.122
RSL	0.129	0.078	0.086	0.163	0.003	0.079
CHRTC	0.064	0.085	0.084	0.100	-0.012	0.055
COMPTC	0.071	0.076	0.075	0.090	-0.005	0.049
EVATC	0.092	0.080	0.097	0.116	-0.007	0.064
CHRST	0.087	0.093	0.092	0.110	0.010	0.053
LSST	0.085	0.090	0.059	0.082	0.002	0.052
COMPST	0.119	0.142	0.082	0.108	-0.005	0.090
BEST	0.124	0.114	0.096	0.128	-0.005	0.056
CHRACT	0.082	0.088	0.087	0.093	-0.005	0.053
TELEIT	0.150	0.153	0.136	0.236	-0.004	0.123
NETIT	0.245	0.205	0.163	0.264	0.004	0.143
PUBIT	0.119	0.127	0.126	0.150	0.002	0.095

Fitted Covariance Matrix

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
RSL	0.225					
CHRTC	0.088	0.159				
COMPTC	0.078	0.092	0.102			
EVATC	0.102	0.084	0.075	0.200		

CHRST	0.067	0.056	0.059	0.065	0.182	
LSST	0.056	0.048	0.049	0.063	0.097	0.100
COMPST	0.044	0.065	0.058	0.037	0.115	0.112
BEST	0.075	0.050	0.044	0.058	0.088	0.066
CHRACT	0.062	0.061	0.055	0.071	0.067	0.065
TELEIT	0.164	0.097	0.074	0.096	0.077	0.074
NETIT	0.218	0.134	0.120	0.116	0.124	0.120
PUBIT	0.088	0.076	0.068	0.098	0.071	0.068

Fitted Covariance Matrix

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
COMPST	0.268					
BEST	0.102	0.237				
CHRACT	0.078	0.071	0.112			
TELEIT	0.088	0.134	0.106	0.389		
NETIT	0.189	0.140	0.102	0.286	0.561	
PUBIT	0.102	0.062	0.081	0.163	0.195	0.224

Fitted Residuals

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
SATCON	-0.013					
SATLS	-0.002	-0.004				
SATTC	-0.006	0.002	0.003			
SATIT	-0.007	0.002	-0.002	-0.001		
GPAX	-0.002	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	
HRS	-0.004	0.000	-0.005	-0.001	-0.002	-0.001
RSL	-0.009	-0.001	-0.004	-0.004	0.002	-0.001
CHRTC	-0.001	-0.005	0.000	0.002	0.000	0.003
COMPTC	-0.007	-0.006	-0.005	-0.009	-0.001	-0.002
EVATC	-0.007	-0.006	0.000	-0.013	-0.001	-0.003
CHRST	-0.030	-0.002	-0.010	-0.017	-0.002	-0.005
LSST	-0.017	-0.009	-0.008	-0.013	-0.002	-0.003
COMPST	-0.016	-0.007	-0.012	-0.006	-0.002	-0.001
BEST	-0.006	0.009	0.006	0.007	-0.002	0.005
CHRACT	-0.010	-0.005	0.001	-0.005	-0.001	-0.003
TELEIT	0.003	0.006	0.003	0.010	-0.001	0.003
NETIT	-0.007	-0.004	-0.008	0.003	0.003	-0.001
PUBIT	-0.001	-0.006	0.003	0.000	-0.006	-0.004

Fitted Residuals

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
RSL	-0.003					
CHRTC	0.004	-0.001				
COMPTC	-0.004	-0.001	-0.002			
EVATC	-0.010	0.001	0.003	0.001		
CHRST	-0.008	0.009	0.001	-0.001	-0.005	
LSST	-0.007	-0.001	-0.001	-0.003	-0.002	-0.003
COMPST	-0.004	-0.008	-0.006	-0.006	-0.006	-0.003
BEST	0.007	0.019	0.007	-0.006	-0.012	-0.008
CHRACT	-0.001	0.003	0.003	-0.001	0.003	-0.003
TELEIT	0.006	0.009	0.002	-0.018	-0.001	-0.006
NETIT	-0.004	-0.015	-0.012	-0.017	-0.018	-0.015
PUBIT	0.001	0.005	0.003	0.001	-0.010	-0.008

Fitted Residuals

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
COMPST	-0.007					
BEST	-0.008	-0.003				
CHRACT	-0.010	0.001	0.000			
TELEIT	0.010	0.019	-0.001	0.012		
NETIT	-0.009	0.011	-0.011	0.011	-0.004	
PUBIT	-0.008	0.013	-0.002	0.000	-0.004	-0.005

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.030

Median Fitted Residual = -0.002

Largest Fitted Residual = 0.019

Stemleaf Plot

-28|9
 -26|
 -24|
 -22|
 -20|
 -18|1
 -16|6465
 -14|676

-12|2775
 -10|8670
 - 8|8886099632220
 - 6|7654219877322100
 - 4|9876665543876633220
 - 2|8888666443211108422
 - 0|998877666655543222222110099888766643210
 0|14567889917
 2|02246677899013345
 4|1547
 6|03534
 8|91379
 10|92
 12|04
 14|
 16|
 18|54

Standardized Residuals

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
SATCON	-0.518					
SATLS	-0.084	-0.475				
SATTC	-0.385	0.222	0.346			
SATIT	-0.324	0.123	-0.151	-0.054		
GPAX	-0.668	-0.870	-0.475	-0.156	-1.044	
HRS	-0.306	-0.014	-0.569	-0.111	-1.080	-0.300
RSL	-0.481	-0.059	-0.398	-0.261	0.554	-0.101
CHRTC	-0.102	-0.572	0.040	0.183	0.299	0.387
COMPTC	-0.570	-0.712	-0.704	-0.896	-0.837	-0.302
EVATC	-0.457	-0.690	-0.004	-0.927	-0.293	-0.375
CHRST	-1.905	-0.168	-0.863	-1.156	-0.939	-0.646
LSST	-1.399	-1.164	-1.435	-1.416	-0.612	-0.695
COMPST	-0.934	-0.624	-1.140	-0.401	-0.483	-0.168
BEST	-0.380	0.852	0.636	0.551	-0.748	0.610
CHRACT	-0.788	-0.588	0.103	-0.597	-0.770	-0.747
TELEIT	0.144	0.441	0.208	0.604	-0.252	0.359
NETIT	-0.233	-0.242	-0.484	0.129	0.519	-0.080
PUBIT	-0.066	-0.546	0.316	0.010	-1.333	-0.641

Standardized Residuals

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
RSL	-0.321					
CHRTC	0.483	-0.448				
COMPTC	-0.510	-0.322	-0.644			
EVATC	-0.988	0.144	0.548	0.116		
CHRST	-0.861	0.992	0.161	-0.130	-1.344	
LSST	-1.075	-0.122	-0.291	-0.539	-0.503	-0.738
COMPST	-0.341	-0.666	-0.602	-0.583	-0.629	-0.510
BEST	0.464	1.475	0.750	-0.435	-1.208	-1.223
CHRACT	-0.252	0.555	0.650	-0.200	0.429	-0.797
TELEIT	0.456	0.857	0.207	-1.138	-0.071	-0.564
NETIT	-0.211	-1.067	-1.042	-1.197	-1.006	-1.264
PUBIT	0.127	0.594	0.428	0.111	-0.860	-1.121

Standardized Residuals

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
COMPST	-0.635					
BEST	-0.550	-0.396				
CHRACT	-1.120	0.137	-0.074			
TELEIT	0.468	1.363	-0.130	0.867		
NETIT	-0.465	0.637	-1.024	0.490	-0.131	
PUBIT	-0.691	0.886	-0.365	-0.021	-0.266	-0.617

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -1.905

Median Standardized Residual = -0.341

Largest Standardized Residual = 1.475

Stemleaf Plot

-18|1

-16|

-14|420

-12|436210

-10|6644228874421

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	SATISST	ACHST
SATCON	-0.021	-0.044
SATLS	--	-0.187
SATTC	--	-0.152
SATIT	--	-0.042
GPAX	-0.020	--

Modification Indices for LAMBDA-X

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
HRS	--	0.495	0.293	0.563	0.592
RSL	--	0.085	0.000	0.008	0.028
CHRTC	0.302	--	0.632	0.191	0.017
COMPTC	0.273	--	0.070	0.435	0.008
EVATC	0.039	--	0.016	0.141	0.414
CHRST	0.177	0.448	--	0.658	0.037
LSST	0.737	0.753	--	0.147	0.838
COMPST	0.286	0.473	--	1.130	0.004
BEST	2.657	2.343	--	2.197	2.712
CHRACT	0.184	1.393	2.298	0.568	0.004
TELEIT	1.293	0.086	0.482	0.068	--
NETIT	0.113	0.297	0.001	0.077	--
PUBIT	0.125	1.700	0.055	0.357	--

Expected Change for LAMBDA-X

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
HRS	--	0.052	0.029	0.313	-0.182
RSL	--	-0.036	0.000	-0.043	0.055
CHRTC	0.021	--	0.033	-0.048	0.005
COMPTC	-0.016	--	-0.008	0.058	-0.003
EVATC	-0.013	--	-0.007	-0.064	-0.059
CHRST	-0.013	0.030	--	0.089	-0.006
LSST	-0.023	-0.033	--	-0.037	-0.024
COMPST	0.031	-0.037	--	-0.151	0.004
BEST	0.087	0.093	--	0.471	0.080
CHRACT	0.138	0.394	0.442	0.674	0.021
TELEIT	0.452	0.026	0.039	0.077	--

NETIT	-0.166	-0.072	-0.002	-0.159	--
PUBIT	0.056	0.107	0.011	0.129	--

Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
HRS	--	0.052	0.029	0.100	-0.182
RSL	--	-0.036	0.000	-0.014	0.055
CHRTC	0.021	--	0.033	-0.015	0.005
COMPTC	-0.016	--	-0.008	0.019	-0.003
EVATC	-0.013	--	-0.007	-0.020	-0.059
CHRST	-0.013	0.030	--	0.028	-0.006
LSST	-0.023	-0.033	--	-0.012	-0.024
COMPST	0.031	-0.037	--	-0.048	0.004
BEST	0.087	0.093	--	0.150	0.080
CHRACT	0.138	0.394	0.442	0.215	0.021
TELEIT	0.452	0.026	0.039	0.025	--
NETIT	-0.166	-0.072	-0.002	-0.051	--
PUBIT	0.056	0.107	0.011	0.041	--

Modification Indices for BETA

	SATISST	ACHST
SATISST	0.376	1.397
ACHST	0.066	--

Expected Change for BETA

	SATISST	ACHST
SATISST	-0.059	-0.085
ACHST	-3.430	--

Standardized Expected Change for BETA

	SATISST	ACHST
SATISST	-0.117	-0.090
ACHST	-3.630	--

Modification Indices for GAMMA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	0.186	1.393	2.293	0.563	0.004
ACHST	0.059	0.007	0.004	0.178	0.016

Expected Change for GAMMA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	-0.025	-0.071	-0.079	-0.121	-0.004
ACHST	1.024	-0.910	-0.242	-8.971	0.424

Standardized Expected Change for GAMMA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	-0.035	-0.100	-0.112	-0.055	-0.005
ACHST	0.766	-0.681	-0.181	-2.141	0.317

Modification Indices for PHI

Note: This matrix is diagonal.

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
	0.185	1.393	2.303	--	0.004

Expected Change for PHI

Note: This matrix is diagonal.

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
	-0.452	-0.945	-0.798	--	-0.029

Standardized Expected Change for PHI

Note: This matrix is diagonal.

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
	-0.452	-0.945	-0.798	--	-0.029

Modification Indices for PSI

	SATISST	ACHST
	-----	-----
SATISST	1.287	
ACHST	0.168	--

Expected Change for PSI

	SATISST	ACHST
	-----	-----
SATISST	0.030	
ACHST	-0.316	--

Standardized Expected Change for PSI

	SATISST	ACHST
	-----	-----
SATISST	0.061	
ACHST	-0.334	--

Modification Indices for THETA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
	-----	-----	-----	-----	-----
SATCON	--				
SATLS	0.642	--			
SATTC	--	0.378	--		
SATIT	--	0.004	--	--	
GPAX	--	0.760	0.067	0.053	--

Expected Change for THETA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
	-----	-----	-----	-----	-----
SATCON	--				
SATLS	0.007	--			
SATTC	--	0.006	--		
SATIT	--	0.001	--	--	
GPAX	--	-0.003	0.001	0.001	--

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
HRS	--	0.235	0.317	--	--
RSL	0.095	--	--	0.011	0.159
CHRTC	--	0.305	0.002	0.224	--
COMPTC	0.002	0.023	0.518	0.774	--
EVATC	0.294	--	0.213	0.017	--
CHRST	1.484	1.669	0.446	0.071	--
LSST	0.081	1.052	--	--	0.005
COMPST	--	--	--	--	--
BEST	--	--	--	--	--
CHRACT	0.046	0.010	0.069	--	--
TELEIT	--	--	0.045	--	--
NETIT	--	--	--	0.492	0.485
PUBIT	0.014	0.884	0.477	0.032	0.590

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX
HRS	--	0.003	-0.004	--	--
RSL	-0.004	--	--	-0.001	0.002
CHRTC	--	-0.003	0.000	0.004	--
COMPTC	0.000	-0.001	-0.004	-0.005	--
EVATC	0.005	--	0.005	-0.001	--
CHRST	-0.009	0.009	-0.006	-0.003	--
LSST	-0.002	-0.005	--	--	0.000
COMPST	--	--	--	--	--
BEST	--	--	--	--	--
CHRACT	-0.002	-0.001	0.002	--	--
TELEIT	--	--	-0.003	--	--
NETIT	--	--	--	0.013	0.004
PUBIT	0.001	-0.008	0.007	0.002	-0.003

Modification Indices for THETA-DELTA

	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST
HRS	--					
RSL	--	--				
CHRTC	0.364	0.311	--			

COMPTC	0.093	0.108	--	--		
EVATC	0.043	0.165	0.412	0.788	--	
CHRST	0.014	--	0.682	--	0.029	--
LSST	0.006	--	--	0.002	0.055	0.012
COMPST	--	--	0.494	0.023	--	0.046
BEST	--	0.095	1.226	0.105	1.042	0.438
CHRACT	--	0.000	0.063	0.316	0.135	0.812
TELEIT	--	0.239	--	0.161	0.369	0.034
NETIT	--	--	0.898	0.098	--	0.008
PUBIT	0.364	--	0.154	0.349	--	0.656

Modification Indices for THETA-DELTA

	LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT
LSST	--					
COMPST	1.666	--				
BEST	--	0.599	--			
CHRACT	0.024	1.164	--	0.001		
TELEIT	0.070	1.226	--	--	--	
NETIT	0.000	--	--	0.034	--	
PUBIT	0.028	--	1.180	0.034	0.109	--

Modification Indices for THETA-DELTA

PUBIT	
PUBIT	--

Expected Change for THETA-DELTA

	HRS	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST
HRS	--					
RSL	--	--				
CHRTC	0.003	0.004	--			
COMPTC	-0.001	-0.002	--	--		
EVATC	0.002	-0.005	-0.005	0.006	--	
CHRST	0.001	--	0.007	--	0.001	--
LSST	0.000	--	--	0.000	0.001	0.001
COMPST	--	--	-0.005	0.001	--	-0.002
BEST	--	0.005	0.010	0.002	-0.011	-0.008
CHRACT	--	0.001	-0.001	0.002	-0.003	0.005

TELEIT	--	0.010	--	0.003	-0.007	0.002
NETIT	--	--	-0.010	0.003	--	-0.001
PUBIT	-0.006	--	0.003	0.003	--	-0.006

Expected Change for THETA-DELTA

	LSST	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT
LSST	--					
COMPST	0.010	--				
BEST	--	-0.011	--			
CHRACT	0.001	-0.008	--	-0.002		
TELEIT	-0.002	0.017	--	--	--	
NETIT	0.000	--	--	--	-0.005	--
PUBIT	0.001	--	0.014	-0.003	-0.005	--

Expected Change for THETA-DELTA

PUBIT

PUBIT --

Maximum Modification Index is 2.71 for Element (9, 5) of LAMBDA-X

Flexible Learning and Satisfaction Model

Factor Scores Regressions

ETA

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
SATISST	-0.090	0.355	0.525	0.185	-0.138	0.000
ACHST	-0.343	0.102	0.579	0.151	0.275	-0.009

ETA

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
SATISST	0.670	-0.003	-0.269	-0.085	-0.190	0.879
ACHST	0.878	0.030	-0.328	-0.096	-0.250	1.513

ETA

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
SATISST	-0.079	-0.132	0.212	-0.289	0.192	0.179
ACHST	0.038	0.052	0.364	-0.332	0.264	0.292

KSI

	SATCON	SATLS	SATTC	SATIT	GPAX	HRS
SUPPORT	-0.446	0.594	0.566	-0.274	-0.609	0.697
TEACHER	-0.145	0.275	0.292	0.116	0.575	0.027
STUDENT	-0.347	-0.368	0.853	0.428	0.018	-0.304
ACTIVITY	-0.072	-0.059	0.032	0.139	0.242	-0.227
TECHNO	-0.488	0.575	0.335	-0.221	-0.469	0.463

KSI

	RSL	CHRTC	COMPTC	EVATC	CHRST	LSST
SUPPORT	1.520	-0.146	-0.305	-0.153	-0.108	1.031
TEACHER	0.556	0.290	0.483	0.522	-0.286	0.357
STUDENT	0.826	0.123	-0.436	-0.241	-0.344	3.121
ACTIVITY	-0.076	0.023	-0.044	0.052	-0.053	0.047
TECHNO	1.141	-0.275	-0.493	-0.211	-0.011	0.189

KSI

	COMPST	BEST	CHRACT	TELEIT	NETIT	PUBIT
SUPPORT	-0.253	-0.068	-0.827	-0.280	0.389	0.718
TEACHER	0.132	-0.096	0.616	-0.290	0.210	-0.018
STUDENT	0.350	0.347	-0.164	-0.342	-0.185	-0.007
ACTIVITY	0.011	-0.034	0.953	-0.123	0.208	-0.002
TECHNO	-0.423	-0.208	0.683	-0.345	0.804	0.818

Flexible Learning and Satisfaction Model

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	SATISST	ACHST
SATCON	0.354	--
SATLS	0.377	--
SATTC	0.373	--
SATIT	0.447	--
GPAX	--	0.011

LAMBDA-X

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
HRS	0.263	--	--	--	--
RSL	0.420	--	--	--	--
CHRTC	--	0.269	--	--	--
COMPTC	--	0.241	--	--	--
EVATC	--	0.312	--	--	--
CHRST	--	--	0.316	--	--
LSST	--	--	0.306	--	--
COMPST	--	--	0.364	--	--
BEST	--	--	0.279	--	--
CHRACT	--	--	--	0.319	--
TELEIT	--	--	--	--	0.420
NETIT	--	--	--	--	0.681
PUBIT	--	--	--	--	0.387

BETA

	SATISST	ACHST
SATISST	--	--
ACHST	0.079	--

GAMMA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	0.156	0.212	0.283	0.081	0.354
ACHST	0.037	0.075	0.299	0.038	0.224

Correlation Matrix of ETA and KSI

	SATISST	ACHST	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY
SATISST	1.000					
ACHST	0.631	1.000				
SUPPORT	0.868	0.583	1.000			
TEACHER	0.836	0.559	0.776	1.000		
STUDENT	0.781	0.590	0.641	0.661	1.000	
ACTIVITY	0.727	0.514	0.466	0.716	0.667	1.000
TECHNO	0.870	0.581	0.931	0.730	0.577	0.659

Correlation Matrix of ETA and KSI

TECHNO

TECHNO 1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

SATISST ACHST

0.100 0.560

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

SUPPORT TEACHER STUDENT ACTIVITY TECHNO

SATISST 0.156 0.212 0.283 0.081 0.354

ACHST 0.050 0.092 0.322 0.045 0.253

Flexible Learning and Satisfaction Model

Total and Indirect Effects

Total Effects of KSI on ETA

SUPPORT TEACHER STUDENT ACTIVITY TECHNO

SATISST 0.110 0.150 0.200 0.180 0.250

ACHST 0.067 0.122 0.430 0.187 0.337

Indirect Effects of KSI on ETA

SUPPORT TEACHER STUDENT ACTIVITY TECHNO

SATISST -- -- -- -- --

ACHST 0.017 0.022 0.030 0.027 0.037

Total Effects of ETA on ETA

SATISST ACHST

SATISST -- --

ACHST 0.150 --

Largest Eigenvalue of B*B' (Stability Index) is 0.022

Total Effects of ETA on Y

	SATISST	ACHST
SATCON	0.500	--
SATLS	0.534	--
	(0.040)	
	13.248	
SATTC	0.528	--
	(0.046)	
	11.572	
SATIT	0.632	--
	(0.046)	
	13.741	
GPAX	0.001	0.008
	(0.002)	(0.014)
	0.569	0.569

Indirect Effects of ETA on Y

	SATISST	ACHST
SATCON	--	--
SATLS	--	--
SATTC	--	--
SATIT	--	--
GPAX	0.001	--
	(0.002)	
	0.569	

Total Effects of KSI on Y

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATCON	0.055	0.075	0.100	0.090	0.125
SATLS	0.059	0.080	0.107	0.096	0.133
	(0.004)	(0.006)	(0.008)	(0.007)	(0.010)
	13.248	13.248	13.248	13.248	13.248
SATTC	0.058	0.079	0.106	0.095	0.132
	(0.005)	(0.007)	(0.009)	(0.008)	(0.011)
	11.572	11.572	11.572	11.572	11.572
SATIT	0.070	0.095	0.126	0.114	0.158

	(0.005)	(0.007)	(0.009)	(0.008)	(0.011)
	13.741	13.741	13.741	13.741	13.741
GPAX	0.001	0.001	0.004	0.002	0.003
	(0.001)	(0.002)	(0.006)	(0.003)	(0.005)
	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569

Flexible Learning and Satisfaction Model

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of KSI on ETA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	0.156	0.212	0.283	0.081	0.354
ACHST	0.050	0.092	0.322	0.045	0.253

Standardized Indirect Effects of KSI on ETA

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATISST	--	--	--	--	--
ACHST	0.012	0.017	0.022	0.006	0.028

Standardized Total Effects of ETA on ETA

	SATISST	ACHST
SATISST	--	--
ACHST	0.079	--

Standardized Total Effects of ETA on Y

	SATISST	ACHST
SATCON	0.354	--
SATLS	0.377	--
SATTC	0.373	--
SATIT	0.447	--
GPAX	0.001	0.011

Standardized Indirect Effects of ETA on Y

	SATISST	ACHST
SATCON	--	--
SATLS	--	--
SATTC	--	--
SATIT	--	--
GPAX	0.001	--

Standardized Total Effects of KSI on Y

	SUPPORT	TEACHER	STUDENT	ACTIVITY	TECHNO
SATCON	0.055	0.075	0.100	0.029	0.125
SATLS	0.059	0.080	0.107	0.031	0.133
SATTC	0.058	0.079	0.106	0.030	0.132
SATIT	0.070	0.095	0.126	0.036	0.158
GPAX	0.001	0.001	0.004	0.000	0.003

Time used: 0.156 Seconds

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ประสาท จุมพล เกิดเมื่อวันพุธที่ 1 พฤศจิกายน 2521 อยู่บ้านเลขที่ 83 หมู่ที่ 2 ตำบลนาโพธิ์ กิ่งอำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง นักศึกษานิเทศศาสตร์ สังกัดสำนักงานนิสิตสัมพันธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย