

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล (PDA)

ปริญญานิพนธ์
ของ
วิวัฒน์ มีสุวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขปฏิบัติ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กรกฎาคม 2551

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล (PDA)

ปริญญานิพนธ์
ของ
วิวัฒน์ มีสุวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กรกฎาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล (PDA)

บทคัดย่อ
ของ
วิวัฒน์ มีสุวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กรกฎาคม 2551

วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA). ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต, รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูรณ์ เกียรติโกมล, ดร.สุพร เข้มเฮง.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลขึ้น โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน โดยใช้ t-test dependent sample เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม มี 10 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย/วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 3) การกำหนดบทบาทผู้เรียน 4) การกำหนดบทบาทผู้สอน 5) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา 6) การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน 7) การพัฒนาและเลือกทรัพยากร 8) การดำเนินการเรียนการสอน 9) การประเมินผลการเรียนรู้ 10) ข้อมูลย้อนกลับ

2. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.12/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/85

3. ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากในการเรียนตามรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION MODEL THROUGH
PERSONAL DIGITAL ASSISTANT (PDA) WIRELESS NETWORK

AN ABSTRACT

BY

WIWAT MEESUWAN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Doctor of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

July 2008

Wiwat Meesuwan. (2008). *The Development of Web-Based Instruction Model Through Personal Digital Assistant (PDA) Wireless Network*. A Dissertation Ed.D. (Educational Technology). Bangkok: Graduated School, Srinakharinwirot University. Advisor Committees: Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit, Assoc. Prof. Dr. Piboon Kirattikomol, Dr. Suwaporn Semheng.

There were three objectives of this study: 1) to develop Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network, 2) to compare pretest and posttest of the experiment, and 3) to study the satisfaction of the samples learning with the Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network. The experiment were to develop an appropriate Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network and evaluate this model by ten experts in Educational and Informational Technologies and to develop online course through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network. Samples were 30 first year students of the Educational Communication Technology Major, Faculty of Education, Srinakharinwirot University. Data were analyzed through the t-test dependent sample method.

The results were as follows:

1. The developed Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network composed of 10 steps, as follows: 1) identify learning objectives, 2) analyze environment, 3) specify the role of learners, 4) specify the role of instructors, 5) analyze design and content, 6) develop learning activities, 7) develop and select resources, 8) implement learning, 9) evaluate learning, and 10) feedback.

2. An efficiency of the Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network was 86.12/85.75, which was corresponding with the 85/85 provided criterion.

3. Posttest of the samples learning achievement through the Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network was higher than pretest at the .05 level of significance.

4. The samples were very satisfied with learning from Web-Based Instruction model through Personal Digital Assistant (PDA) wireless network.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล (PDA)
ของ
วิวัฒน์ มีสุวรรณ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต)

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ เกียรติโกมล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ เกียรติโกมล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ เกียรติโกมล และอาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนวคิด หลักการและทฤษฎีรวมทั้งคำแนะนำสำหรับดำเนินการวิจัย ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต และอาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการสอบปากเปล่า เพื่อให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และกราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาประเมินรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่าน บุคลากรสำนักสือและเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อนปริญญานิพนธ์เอกสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน และขอขอบคุณนิสิตปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาเป็นกลุ่มตัวอย่างให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณนางสาวนุสรา แสงตาล ที่ให้กำลังใจและอยู่เคียงข้างตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ คุณพ่อสุนันท์ มีสุวรรณ คุณแม่มลทิพย์ เสนทอง ผู้บังเกิดเกล้าของผู้วิจัย และน้องๆ ทุกคนในครอบครัว ตลอดจนบรรพจารย์ทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้ให้ความกรุณาอบรมสั่งสอนและเกื้อหนุน จนกระทั่งทำให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาด้วยดี

วิวัฒน์ มีสุวรรณ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	9
ความสำคัญของการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย	10
รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	11
แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	11
ตัวแปรที่ศึกษา	11
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
กรอบแนวคิดในการวิจัย	13
สมมติฐานการวิจัย	14
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน	17
ทฤษฎีการเรียนรู้	39
การเรียนรู้แบบ m-Learning	48
ระบบเครือข่ายไร้สาย	56
เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	62
การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	71
เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน	78
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	84
สรุปการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	93
3 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย	95
การกำหนดประชากร และการเลือกตัวอย่าง	95
แบบแผนการทดลอง	96
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	97
การเก็บรวบรวมข้อมูล	111
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	112

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	114
ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล.....	114
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล.....	121
ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล.....	122
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	125
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	125
การดำเนินการวิจัย.....	125
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	129
การสรุปผลการวิจัย.....	129
การอภิปรายผล.....	130
ข้อเสนอแนะ.....	133
บรรณานุกรม	135
ภาคผนวก	144
ภาคผนวก ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	145
ภาคผนวก ข. แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล.....	147
ภาคผนวก ค. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาบทเรียนเรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา.....	159
ภาคผนวก ง. แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา.....	162
ภาคผนวก จ. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล.....	166
ภาคผนวก ฉ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	170

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ช. การคำนวณค่าสถิติ.....	180
ภาคผนวก ซ. คู่มือการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา.....	195
ภาคผนวก ฉ. ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	222
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	227

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน.....	38
2 ปัญหาการใช้งานของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	65
3 เปรียบเทียบความสามารถของอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ.....	68
4 แบบแผนการทดลองแบบสุ่มกลุ่ม-สอบก่อน-สอบหลัง	96
5 ค่าความสอดคล้องของขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	115
6 ค่าความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	116
7 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา	117
8 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา จำนวน 9 คน จากการทดลองขั้นที่ 2	120
9 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา จำนวน 20 คน จากการทดลองขั้นที่ 3	120
10 คะแนนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนและหลังการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา	121
11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อ การเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัลรายด้าน	122
12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อ การเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	123
13 แสดงค่าความสอดคล้องของขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	181

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง (ต่อ)	หน้า
14 แสดงค่าความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	182
15 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเหมาะสมของบทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับ การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา	183
16 แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามกับแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	185
17 แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการ โทรทัศน์การศึกษา	187
18 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 9 คน	188
19 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา จำนวน 20 คน	189
20 แสดงการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ	190
21 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	192
22 แสดง t-test dependent sample จากคะแนนคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลัง เรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	193
23 แสดงค่าเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา	194

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	13
2 รูปแบบการสอนของไทเลอร์	19
3 รูปแบบการสอนของบานาซี	20
4 รูปแบบการสอนของบราวน์และธอร์นตัน	23
5 ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาชและอีลี	26
6 รูปแบบระบบการออกแบบการสอนของดิกและคาเรย์	27
7 ระบบการจัดการเรียนการสอนของเคมปี	28
8 รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคคลากรประจำการ	31
9 ระบบการเรียนการสอนของซีลส์และกลาสโกว์	32
10 ระบบการเรียนการสอนของคลอสเมียร์และริเปิล	33
11 รูปแบบการเรียนการสอนของคิปเลอร์	34
12 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและรูปแบบการสอน.....	35
13 องค์ประกอบของระบบที่สมบูรณ์	36
14 วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism	42
15 ความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning, e-Learning, และ m-Learning	49
16 ขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	98
17 โครงสร้างการดำเนินการเรียนการสอน	104
18 แสดงกิจกรรมการเรียนการสอน	223

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นการปฏิรูประบบการศึกษาของไทยทั้งระบบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติจริง ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งต้องมีการสร้างสรรค์วัสดุการเรียนรู้ที่หลากหลายและเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แนวทางการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ คือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นการผสมผสานของเทคโนโลยีโทรคมนาคมและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้าใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวาง เรียนได้เร็วขึ้น การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ ผู้เรียนมีอิสระในการแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้ตามความสามารถซึ่งสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546: 5-20)

ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีผลให้สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของแต่ละประเทศต้องเปลี่ยนตามไปอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกัน รวมทั้งด้านการศึกษาที่มีการนำนวัตกรรมที่ทันสมัยมาใช้มากมาย จึงได้มีการพิจารณานำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ทุกรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน และอำนวยความสะดวกในการศึกษาหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) จึงได้กลายเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะในด้านการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีบทบาทอย่างสำคัญในการปฏิรูปและเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอนที่เคยมีมานานหลายพันปี ซึ่งการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพที่ดีนั้นต้องอาศัยการศึกษาเข้ามาช่วย และจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยี และการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก ปรับเปลี่ยนแนวทางและกระบวนการเรียนรู้ใหม่ มาเป็นการเรียนรู้ให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ โดยการนำเอากระบวนการการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ นำไปสู่การเรียนรู้แบบใหม่ที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อการสอนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ดังนั้นจึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการยอมรับจากบุคคล

ในวงการการศึกษาก็คือ คอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสามารถนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลาย ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนทำการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีการตอบสนองหรือโต้ตอบตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 88)

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสภาพปัญหาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่ามีสถาบันการศึกษาจำนวนมากได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างๆ มาใช้ในสถาบันการศึกษาทั้งในห้องคอมพิวเตอร์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และในห้องเรียน โดยติดตั้งเชื่อมต่อกันแบบเครือข่าย แม้ว่าการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะมีประสิทธิภาพดี แต่การใช้งานไม่สะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน และการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นไปเพื่อการเรียนคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้งานในลักษณะอื่นๆ ก็ยังเป็นการใช้งานขั้นพื้นฐานเช่นเดียวกับครู และบุคลากรอื่นๆ กล่าวคือ ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำรายงาน และใช้อินเทอร์เน็ตหาข้อมูล นักเรียนไม่มีโอกาสใช้คอมพิวเตอร์ในวิชาอื่นๆ ส่วนสถาบันการศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนวิชาอื่นๆ ยังมีจำนวนไม่สูงนัก (ครุฑิต มาลัยวงศ์. 2544: 46) และมีข้อจำกัดในการเข้าถึงของผู้ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนสามารถใช้ได้ในช่วงเวลาที่มีการเรียนการสอนเท่านั้น ขณะที่ห้องเรียนปกติไม่สามารถจะทำให้นักเรียนทั้งหมดสามารถใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ขณะที่ทำการเรียนการสอนแบบปกติ เพราะว่าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และห้องเรียนปกติมีพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมด เนื่องจากการลงทุนสูง ซึ่งหลายสถาบันศึกษากำลังมองถึงปัญหาเหล่านี้ ที่จะทำให้สามารถเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้จากที่ต่างๆ เพื่อให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายมาอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวโน้มการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเข้ามาใช้ในวงการการศึกษา ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาของไทย ความตื่นตัวดังกล่าวทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปในทุกระดับ มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีการนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาให้บริการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนและผู้สอน มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอก มีการดำเนินการวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ (2549: 15-20) ได้กล่าวถึงการจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย โดยสรุปว่า แนวคิดการจัดการความรู้ในรูปแบบใหม่ ได้แก่ การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีไร้สาย (Mobile Knowledge) เป็นแนวคิดการผสมผสานจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายด้วยการลดปัญหาในด้านข้อจำกัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาของระยะเวลาและสถานที่ การใช้งาน

ในอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ สามารถส่งข้อมูลที่เป็นทั้งภาพและเสียง สะดวกต่อการถ่ายโอนข้อมูล เข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ลดอุปสรรคต่างๆ ของข้อมูลภาพและเสียงที่มีมาตรฐานสูงขึ้น น้ำหนักเบา และมีขนาดเล็ก ทำให้สามารถพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น จึงนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการจัดการความรู้รูปแบบใหม่ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือ ถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ทั่วไปในโลกอินเทอร์เน็ต ด้วยการแบ่งปันความรู้ โดยสื่ออินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง ด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีไร้สายความเร็วสูงและจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับ การพัฒนามาตรฐานให้สูงขึ้นและรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมากมาย

จากนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งเน้นทิศทางการพัฒนาประเทศโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นแรงขับเคลื่อน กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ดำเนินโครงการ หลายโครงการเพื่อตอบสนองนโยบายดังกล่าว ตัวอย่างเช่น โครงการคอมพิวเตอร์เอื้ออาทรที่ส่งผล ให้ราคาคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีราคาลดลงอย่างมาก ทั้งคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และแบบพกพา ประกอบกับพัฒนาการของเครือข่ายไร้สายที่เข้ามาและคอมพิวเตอร์แบบพกพาส่วน ใหญ่จะติดตั้งระบบเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายไว้ในตัว หากสามารถจัดหาคอมพิวเตอร์แบบพกพา พร้อมใช้เครือข่ายไร้สายในราคาพิเศษสำหรับนิสิตนักศึกษาแล้ว ย่อมเปิดโอกาสให้นิสิตนักศึกษา มีเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สะดวกยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ของเครือข่ายไร้สายที่สมบูรณ์ในสถาบันการศึกษา ซึ่งจะสอดคล้องกับกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยี สารสนเทศในภาคการศึกษา (e-Education) ที่กำหนดไว้ในกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2553 ของประเทศไทย ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สารสนเทศเพื่อการศึกษา เครือข่ายไร้สายช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันอุดมศึกษา สามารถพัฒนา ความรู้และความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย และช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าถึง เนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเรียนรู้โดยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยกัน หรือกับกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถสื่อสารกันได้ โดยปราศจากการใช้ สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ ซึ่งจะใช้คลื่นสัญญาณวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสารแทน ทำให้ การรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกันไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548: ออนไลน์)

การเจริญเติบโตของเครือข่ายไร้สายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเครือข่ายไร้สายสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก ปลอดภัยมากขึ้น ทำให้มีการนำเทคโนโลยี แบบไร้สายเข้ามาใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน เพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอน ให้เกิดประสิทธิภาพโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่จะทำให้เกิดความเป็นอิสระในการเรียน อย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษาทั้งของรัฐบาลและเอกชน จากการสำรวจสถาบันการศึกษาใน สหรัฐอเมริกาของ Intel Corporation and Conducted (Sperling, 2003: Online) โดยสำรวจและ เก็บข้อมูลจากสถาบันการศึกษาที่มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายในประเทศสหรัฐอเมริกา

โดยสำรวจข้อมูลในด้านจำนวนการติดตั้งจุดให้บริการ (Hot Spots) แก่ผู้เรียน จำนวนอัตราส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนผู้เรียน เพื่อเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตจากเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Personal Digital Assistants) และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้จากหอพัก ห้องสมุด หรือจากที่ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน ผลการสำรวจได้จัดอันดับสถาบันที่มีการใช้เครือข่ายไร้สายมากที่สุด พบว่า มหาวิทยาลัยอินเดียนา (Indiana University) เป็นอันดับหนึ่งในการสำรวจครั้งนี้

สำหรับประเทศไทย พบว่า มีสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาหลายแห่งได้มีการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายมาใช้เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ต เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นต้น สำหรับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้เปิดให้บริการเครือข่ายไร้สายในชื่อโครงการ Wireless Services for Education (WiSE) ขึ้นในสถาบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายช่องทางการให้บริการอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการให้นิสิต อาจารย์และบุคลากร สามารถเข้าถึงค้นข้อมูลสารสนเทศได้ทุกที่ตามต้องการ และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายไร้สาย เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกสถานที่ที่สัญญาณเครือข่ายครอบคลุม เป็นการผลักดันนิสิต อาจารย์และบุคลากรให้สามารถเข้าถึงค้นข้อมูลสารสนเทศได้ตามต้องการอย่างยั่งยืน (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548: ออนไลน์)

จากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้นั้น สามารถกล่าวโดยสรุปถึงประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาใช้ในการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2548: ออนไลน์) ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยสามารถใช้เครือข่ายไร้สายโดยนักศึกษาสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ต่างๆ ได้ สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจากจุดใดจุดหนึ่งของสถาบันได้ และนักศึกษาไม่จำเป็นต้องรอเข้าใช้ห้องบริการคอมพิวเตอร์ของสถาบัน สามารถใช้จากจุดใดก็ได้ที่สัญญาณเครือข่ายไร้สายไปถึง ช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น
2. ผู้ให้บริการเครือข่ายไร้สายลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายสัญญาณให้เข้าถึงจุดบริการต่างๆ มากขึ้น และสามารถให้บริการในจุดบริการที่สายสัญญาณไม่สามารถเข้าถึงได้เช่นกัน
3. ผู้บริหารจัดการระบบเครือข่าย สามารถเฝ้าตรวจสอบระบบ และปรับเปลี่ยนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายจากจุดใดก็ได้ ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการจัดการมากขึ้น
4. ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ทุกสถานที่ตามที่ต้องการ ทำให้ผลิตผลของงานเพิ่มมากขึ้น
5. ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของผู้เรียนและการสื่อสารระหว่างกลุ่ม หรือระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้อง หรือผู้เรียนต่างห้องเรียนทั้งในลักษณะของ

การติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายและการพบปะรวมกลุ่มกันของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นได้มากขึ้น

6. ขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายไร้สายในการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลที่ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้ได้จากจุดบริการเครือข่ายไร้สายได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจ ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบบทเรียนออนไลน์ มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในห้องคอมพิวเตอร์ หรือที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเท่านั้น แต่ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้จากอุปกรณ์อื่นได้อีก เช่น เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสมาร์ตโฟน (Smart Phone) เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากที่ใด เวลาใดได้อย่างแท้จริง

จากประโยชน์ของการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนโดยนาระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้ ได้เปิดทางเลือกใหม่สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองนั่นคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการแสวงหาความรู้ในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Center) และเป็นการเรียนด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Relan; & Gillani. 1997) ผู้เรียนมีแหล่งที่จะแสวงหาหรือค้นคว้าหาความรู้มากมาย ซึ่งไม่ได้อยู่แต่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้นแต่จะเป็นลักษณะศูนย์กลางของการเรียนรู้ซึ่งออกแบบไว้ให้เหมาะสมต่อการใช้ของแต่ละบุคคล ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น

ข้อดีของระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยใช้เทคโนโลยีของเวปไซต์ไวด์เว็บ (Budd. 2000: Online) คือ การเรียนรู้จะเป็นในลักษณะตามความสะดวกของผู้เรียน (Self Pacing) เป็นการเรียนแบบไม่ต้องจัดเวลาเรียนให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนสามารถจัดเวลาเรียน หรือเลือกใช้เวลาเรียนได้ตามความเหมาะสม การเรียนผ่านเวปไซต์ไวด์เว็บ โดยการออกแบบของผู้สอนที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในด้านคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) ทักษะในการเขียนสื่อความหมาย (Writing Communication) และความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ (Work Collaborative) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงค้นได้ทันที เป็นแรงจูงใจที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้การพัฒนาทักษะในการสื่อสารเกิดขึ้นได้ดี (Owston. 1997: Online) หากมองในด้านผู้เรียน เนื่องจากระบบนี้ไม่ได้ใช้สถานที่และทรัพยากรทางการศึกษาในรูปแบบเดิม เช่น ห้องสมุดแบบเดิม ห้องประชุมแบบเดิม ห้องเรียนแบบเดิม เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถรองรับผู้เรียนต่อรายวิชาได้มากขึ้น ทำให้การเรียนรู้เริ่มเปลี่ยนจากห้องเรียนไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และกำลังก้าวเข้าสู่การนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากการที่มนุษย์กำลังกลายเป็นมนุษย์เคลื่อนที่มากขึ้นร้อยละ

ละ 50 โดยการทำงานหรือการเรียนรู้จะใช้เวลานอกสถานที่ และการเดินทางบนรถประจำทาง รถไฟ และเครื่องบิน เพิ่มมากขึ้นกว่าร้อยละ 50 ของเวลาทำงาน และการเรียนรู้มุ่งไปสู่แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่อยากใช้ประโยชน์จาก "เวลาที่เสียไป" เพื่อการเรียนรู้ คำว่า m-Learning (Mobile Learning) จึงถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายประโยชน์ของ ระบบสื่อสารไร้สาย เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากสำหรับผู้เรียนซึ่งสามารถถ่ายโอนเนื้อหาบทเรียนได้สะดวก (Knight. 2005: Online)

m-Learning เกิดจากคำศัพท์ 2 คำมีความหมายในตัวเอง ได้แก่ m มาจาก Mobile ซึ่งหมายถึงเครื่องมือสื่อสารที่สามารถนำพกติดตัวไปไหนมาไหนได้สะดวก เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นต้น ส่วน Learning มีความหมายครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียน (Learning) และการสอน (Teaching) (Knight. 2005: Online)

m-Learning จึงเป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมแบบไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่าย (Network Server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (Wireless Access Point) อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่น เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน การเรียนการสอนลักษณะนี้จึงมีความเป็นส่วนตัวและมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ ด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาเพื่อรองรับการใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จึงไม่รองรับต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ที่ผู้เรียนมีการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจึงควรรองรับการใช้งานต่อการเรียนรู้แบบ m-Learning เพื่อเป็นช่องทางในการเรียนรู้อีกช่องทางหนึ่งด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบทเรียนเพื่อให้รองรับต่อการใช้งานบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547: 6)

เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Personal Digital Assistance) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลก ได้เข้าร่วมประชุม www2006 ณ ประเทศอังกฤษ ภายใต้หัวข้อคลื่นลูกใหม่ของเว็บ ซึ่งเป้าหมายการประชุมเพื่อประเมินอนาคตของอินเทอร์เน็ตจะก้าวไปสู่ทิศทางใด สรุปประเด็นจากงานสัมมนาดังกล่าวไว้ว่า ความหมายของโทรศัพท์มือถือ ที่เราเข้าใจกันในทุกวันนี้จะหายไปในอนาคตอันใกล้ ประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารของมือถือจะกลายเป็นเรื่องรอง แต่ส่วนสำคัญที่จะเข้ามาแทนที่ก็คือความสามารถในการทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์พกพาแบบเคลื่อนที่ ซึ่งเชื่อมต่อสัญญาณไร้สายเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ส่งผลให้ประชากรโลกหลายพันล้านคนเข้าถึงเทคโนโลยีเวิลด์ ไรด์ เว็บ ได้ทุกที่ทุกเวลา (ภาวูธ พงษ์วิทย์ภานุ. 2549: ออนไลน์) ซึ่ง อัญชลี รูปเกิด (กรุงเทพ บิสิเนส. 2549: ออนไลน์) ผู้จัดการแผนกระบบคอมพิวเตอร์ และแผนกอุปกรณ์ต่อพ่วง บริษัท อินแกรมไมโคร ประเทศไทย จำกัด กล่าวว่า ด้านสถานการณ์ตลาดโดยรวมของเครื่องช่วยงานส่วน

บุคคลแบบดิจิทัลนั้น มีแนวโน้มอย่างต่อเนื่อง ในระดับไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 มีการเติบโตของรายได้ โดยเฉลี่ยร้อยละ 15-20 และคาดว่าจะขยายตัวถึงร้อยละ 60 นอกจากนี้สมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย ได้ตัดสินใจเพิ่มหมวดสินค้า "พีดีเอ (PDA)" เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำประมาณการ ตัวเลขการใช้จ่ายไอทีปี พ.ศ. 2546 อย่างเป็นทางการ โดยคาดว่าจะยอดขายเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลจะอยู่ในระดับ 111,000 เครื่อง หรือคิดเป็นมูลค่า 1,238 ล้านบาท ขณะที่ปัจจัยสนับสนุนการเติบโตของอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ เนื่องมาจากราคาซึ่งปรับลดลงเหลือระดับ 6-7 พันบาท ไปถึงระดับหมื่นต้นๆ ตลอดจนพฤติกรรมผู้บริโภค ที่เริ่มนำไปใช้งานในลักษณะของการเป็นเครื่องมือผู้ช่วยส่วนบุคคลมากขึ้น

นอกจากนี้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จัดเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือขนาดเล็ก ที่มีผู้นิยมใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลลูกค้า ตารางนัดหมาย ปัจจุบัน สามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่น การทำเอกสาร Word Excel หรือแม้กระทั่งการใช้งานอินเทอร์เน็ต ในการท่องเว็บ หรือการรับ-ส่งเมลและทำงานด้านมัลติมีเดีย เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนสภาพแวดล้อมทางการเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Smith. 2004: Online) เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานส่วนบุคคล สามารถใช้สื่อสารแบบสองทางระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง โดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายสามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร บริหาร และจัดการ ตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือช่วยการสอนได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน สำหรับข้อดีของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อการศึกษา Further Education Resources for Learning (FERL) ได้สรุปไว้เป็นข้อๆ (Further Education Resources for Learning. 2005: Online) ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้มากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถพกพาอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไปยังที่ต่างๆ ได้และสามารถสื่อสารระหว่างกันได้
2. การจัดให้มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายไว้ในห้องเรียนนั้น สามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าการจัดให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในห้องที่มีพื้นที่จำกัดในการติดตั้งระบบ
3. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็ก แต่มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้จำนวนมาก เหมาะกับการจัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถพกพาได้สะดวกมากกว่าการพกแฟ้มเอกสารแบบกระดาษ และหนังสือเรียน หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุค
4. การป้อนข้อมูลเข้า ด้วยการใช้นิ้วมือเขียนของผู้เรียน โดยใช้ปากกาเขียนลงไปผ่านหน้าจอ ทำให้เกิดความรู้ที่ดีขึ้นได้มากกว่าการใช้ Keyboard และ Mouse
5. สามารถใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ที่ออกแบบเพื่อการเรียนรู้แบบ m-learning ผู้เรียน และผู้สอนสามารถป้อนข้อมูลลงในบทเรียนขณะทำการเรียนการสอนได้ทั้งในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด หรือบริเวณภายนอกห้องปฏิบัติการ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไม่สามารถทำได้
6. ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด และทำงานกลุ่มร่วมกันได้ ดังนั้น ผู้เรียนและผู้สอนสามารถส่ง e-mail ตัด คัดลอก และวางข้อความโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันภายในกลุ่ม และ

สามารถกระจายงานให้แต่ละคนในกลุ่ม โดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เช่น Bluetooth และ Wi-Fi

7. ผู้สอนสามารถจัดทำเอกสารการสอน บทเรียน แผนการสอน ได้อย่างง่าย ๆ และเป็นธรรมชาติมากขึ้นโดยการใช้ความสามารถของรูปการเปลี่ยลายมือเขียนด้วยปากกาผ่านหน้าจอเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

8. การเรียนรู้แบบ m-Learning สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา อย่างแท้จริง เช่น ที่บ้าน บนรถไฟ ในโรงแรม เป็นต้น ทำให้เหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบัน แนวโน้มของเทคโนโลยีโทรคมนาคมการสื่อสารแบบไร้สายและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กลงและมีความสามารถที่หลากหลาย ให้เข้ากับกระบวนการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเรียนรู้อย่างอิสระ ซึ่งจะกลายเป็นสิ่งที่รู้จักแพร่หลายเพิ่มมากขึ้นๆ และเป็นประโยชน์กับการศึกษาในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา ความก้าวหน้าทางการศึกษาจะกลายเป็นสิ่งที่ยืดหยุ่น และจะเติมเต็มความต้องการของการศึกษาตลอดชีวิตสามารถรองรับโอกาสทางการศึกษาที่ดีสำหรับผู้เรียนทั้งในระบบ นอกกระบวนการศึกษา และการศึกษาตามอัธยาศัย ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ค่อนข้างมาก แต่การเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับกับการพัฒนาในเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย อย่างเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลยังมีน้อย ขาดการวิจัยและพัฒนาแบบให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเรียนรู้ ซึ่งการที่จะออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพที่ดีได้นั้น เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ไม่จำกัดสถานที่และเวลา นอกจากนี้ยังจะต้องเผชิญกับปัญหาในเชิงเทคนิคและการให้บริการ ทำให้การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลต้องดำเนินการด้วยความรอบคอบและการวางแผนที่ดี

ดังนั้นจึงสมควรที่จะทำการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ของวิธีการและรูปแบบการเรียนการสอนที่จะตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงการนำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มาสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีที่จะแสวงหาความรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนทุกคน ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด เจตคติที่ดีต่อการเรียน ช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการทำงาน และเพิ่มทักษะทางสังคมและทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้และเป็นการเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ ให้เหมาะสมและก้าวหน้าต่อความเจริญก้าวหน้าในยุคของโลกที่ไร้พรมแดน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางสำหรับการจัดการ

เรียนที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ความสำคัญของการวิจัย

เนื่องจากการเรียนรู้แบบ m-Learning เป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงเป็นช่องทางใหม่ทางการเรียนรู้ ที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ได้ศึกษา นำไปประยุกต์รูปแบบ วิธีการเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในระดับการศึกษาต่างๆ ได้ตามรูปแบบที่ได้ศึกษาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การกำหนดขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนของไทเลอร์ (Tyler. 1970: 34) บานาธี (Banathy. 1968: 27) เคมปี (Kemp. 1985: 26) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคคาการประจำการ (McCombs. 1986: 67-81) ซิลส์และกลาสโกว่า

(Seels; & Glasgow. 1990: 24) คลอสเมียร์และริปปเปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 11) คีปเลอร์ (Kibler. 1974: 52-53) บราวน์และธอร์นตัน (Brown; & Thornton. 1971: 4) เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach; & Ely. 1971: 32) ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carrey. 1989: 5) เพื่อกำหนดเป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญ

โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา เครื่องมือและโปรแกรมที่ทำการวิจัย ดังนี้

1. เนื้อหา เป็นเนื้อหาในภาคทฤษฎี เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

- 1.1 หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสง
- 1.2 อุปกรณ์ในการจัดแสง
- 1.3 วิธีการจัดแสง
- 1.4 ความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง

2. เครื่องมือและโปรแกรม ประกอบด้วย

- 2.1 เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
 - 2.1.1 จอภาพ มีความละเอียด 240 x 320 พิกเซล
 - 2.1.2 มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ ขึ้นไป
 - 2.1.3 มีเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบ Wi-Fi มาตรฐาน IEEE802.11b ขึ้นไป
 - 2.1.4 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile 2003 ขึ้นไป
- 2.2 โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือพัฒนาบทเรียน
 - 2.2.1 HTML Editor ได้แก่ Macromedia Dreamweaver MX
 - 2.2.2 Macromedia Adobe FlashMX 2004

2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้

2.1 ขั้นการพัฒนาารูปแบบ

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เป็นผู้มีความรู้ในการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษา และเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และต้องมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นผู้มีความรู้ในการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และต้องมีตำแหน่งทางวิชาการ

ไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

2.1.3 แหล่งข้อมูลสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองกับผู้เรียน จำนวน 3 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำการทดลองกับผู้เรียน จำนวน 9 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียน จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้น ให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพที่กำหนด 85/85

2.2 ขั้นตอนการศึกษาทดลอง

2.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

2.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หมายถึง ระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ระบบการเรียนการสอนและคุณลักษณะการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยผ่านขั้นตอนการสังเคราะห์ วิเคราะห์อย่างเป็นระบบจากรูปแบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ (Tyler, 1970: 34)

บานาธี (Banathy. 1968: 27) บราวน์และธอร์นตัน (Brown; & Thornton. 1971: 4) เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach; & Ely. 1971: 32) ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carrey. 1989: 5) เคมป์ (Kemp. 1985: 26) รูปแบบการพัฒนากระบวนการสอนของบุคคลากรประจำการ (McCombs.1986: 67-81) ซีลส์และกลาสโกว์ (Seels; & Glasgow. 1990: 24) คลอสเมียร์และริปปเปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 11) คิปเลอร์ (Kibler. 1974: 52-53)

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หมายถึง ประสิทธิภาพของการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในการเรียนรู้ โดยคิดจากค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้แต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

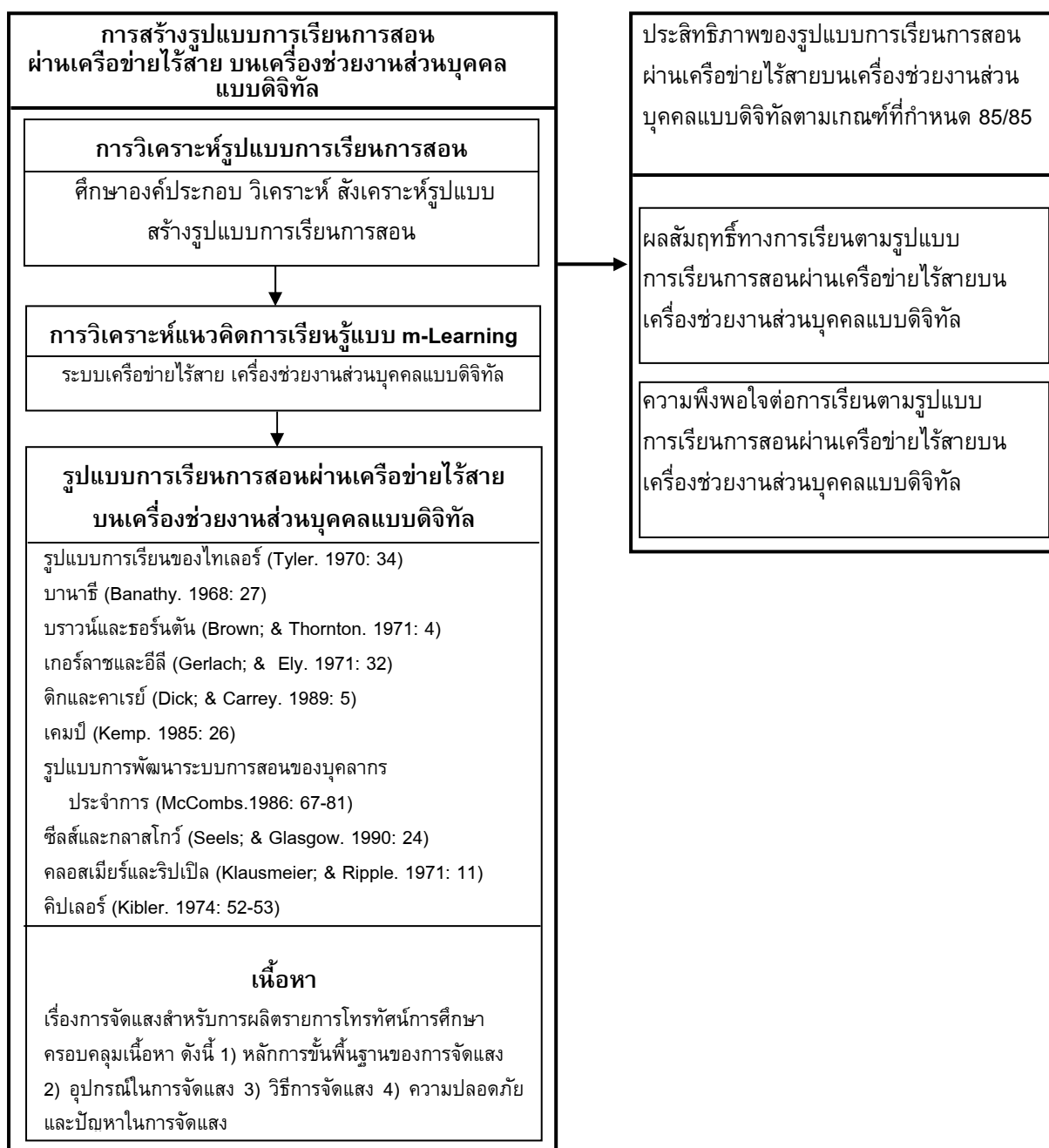
85 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยคิดจากค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังจบการเรียนรู้ทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หมายถึง ความรู้ ความสามารถที่ได้รับหลังจากเรียนในเนื้อหาบทเรียนเรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้น ซึ่งวัดจากคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบหลังเรียน

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หมายถึง ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประเมินได้จากการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ โดยประเมินค่าเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างโอกาสทางการเรียนรู้ เป็นมิติใหม่ของการเรียนรู้ ที่เปิดกว้างสำหรับผู้เรียนโดยการนำศักยภาพของเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มาผสมผสานให้เข้ากับกระบวนการเรียนการสอน โดยยึดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม โดยมีผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสม” และมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลอง
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในระดับมาก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

- 1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน
- 1.2 การออกแบบการสอน
- 1.3 รูปแบบการเรียนการสอน
- 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและการออกแบบการสอน
- 1.5 ขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอน
- 1.6 องค์ประกอบของระบบ
- 1.7 งานของรูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

- 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง
- 2.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ
- 2.3 การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.4 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. การเรียนรู้แบบ m-Learning

- 3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบ m-Learning
- 3.4 ระบบบริหารจัดการบทเรียนแบบ m-Learning
- 3.5 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 3.6 จุดแข็งและจุดอ่อนของการเรียนรู้แบบ m-Learning

4. ระบบเครือข่ายไร้สาย

- 4.1 ความหมายระบบเครือข่ายไร้สาย
- 4.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายไร้สาย
- 4.3 รูปแบบระบบเครือข่ายไร้สาย
- 4.4 ประโยชน์ระบบเครือข่ายไร้สาย

5. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

- 5.1 ความเป็นมาของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
- 5.2 ความหมายเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
- 5.3 ลักษณะสำคัญของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
- 5.4 การพิจารณาเลือกเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
- 5.5 เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลกับการศึกษา
- 5.6 การออกแบบเว็บเพจบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

6. การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 6.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 6.2 ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 6.3 รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 6.4 การออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

7. เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

- 7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน
- 7.2 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน
- 7.3 แนวทางการประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน
- 7.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดบทเรียน
- 7.5 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน
- 7.6 การยอมรับประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9. สรุปการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ดังนั้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของแต่ละบุคคลจึงมีวิธี หรือ แบบ ในการเรียนแตกต่างกันออกไป นักวิชาการบางท่านได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนว่า หมายถึง เฉพาะวิธีการเรียนของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย หรือแบบการคิด (Cognitive Style) เท่านั้น ในขณะที่นักวิชาการบางท่านเห็นว่า รูปแบบการเรียน หมายถึงวิธีการเรียนของผู้เรียนทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยที่บ่งชี้ให้ทราบว่าผู้เรียนรับรู้ ทำการโต้ตอบ และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร การวัดรูปแบบการเรียนมีวิธีการวัดคล้ายกับการวัดการเรียนรู้ กล่าวคือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการภายใน วัดได้จากการสังเกตพฤติกรรมเท่านั้น ในทำนองเดียวกัน การที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนคนใดมีรูปแบบการเรียนแบบใด ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมเช่นเดียวกัน และการที่นักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนแตกต่างกัน เปรียบได้กับการที่แต่ละคนมีลายเซ็นเป็นของตนเอง รูปแบบการเรียนเป็นผลรวมจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางชีววิทยาและพัฒนาการด้านต่างๆ ที่หล่อหลอมให้บุคคลมีบุคลิกภาพเฉพาะตัว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนแบบใดดีกว่าแบบอื่นๆ การที่นักเรียนมีรูปแบบการเรียนการสอนแตกต่างกัน มิได้หมายความว่ารูปแบบการเรียนการสอนหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางสติปัญญาสูงกว่าผู้ที่มีรูปแบบการเรียนการสอนแบบอื่นๆ รูปแบบการเรียนการสอนเป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน ไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบใดแบบหนึ่งขึ้นมาเป็นของตนเองตามที่ต้องการได้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

จอยส์ และวีล (Joyce; & Weil. 1986) ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนว่าเป็นแผน (Plan) หรือแบบ (Pattern) ซึ่งสามารถใช้เพื่อการเรียนการสอนในห้องเรียน หรือการสอนพิเศษเป็นกลุ่มย่อย หรือเพื่อจัดสื่อการสอน ซึ่งรวมถึง หนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือหลักสูตรรายวิชา แต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการสอนที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆ กัน

ทิสนา แชมมณี (2545: 221) ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนคือ สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือซึ่งได้รับการพิสูจน์ ทดสอบหรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ

รูปแบบการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่จัดขึ้นตามหลักปรัชญา หลักการและแนวคิด หรือความเชื่อ โดยอาศัยวิธีสอน และเทคนิคการสอนช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการ และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จอยซ์และเวลล์ (Joyce; & Weil. 1986: 2) และดุก (Duke. 1990: 90) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะมีจุดอ่อนและจุดดีต่างกันไม่มีรูปแบบการสอนใดที่เหมาะสม และเป็นสากลสำหรับทุกรายวิชา ดังนั้นเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบการสอนให้เหมาะสมเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

สจัต อุทรานันท์ (2532) ได้กล่าวถึงความสำคัญของรูปแบบการสอนว่า เป็นสิ่งที่ช่วยครูผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการสอน และประการที่สำคัญ คือ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเจตคติไปในแนวทางที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบการสอนควรมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีแนวคิดหรือหลักการพื้นฐาน รูปแบบการสอนควรมีลักษณะสำคัญดังนี้ หลักการพื้นฐานเป็นส่วนประกอบ ซึ่งรูปแบบการสอนหนึ่งอาจมีเพียงแนวคิดเดียว หรืออาจจะมีหลายแนวคิด (Multidisciplinary) แนวคิดและหลักการพื้นฐานเหล่านี้จะใช้เป็นหลัก หรือแนวทางในการเลือกกำหนด และจัดระเบียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องต่อเนื่องกัน

2. มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันตลอดรูปแบบการสอน เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบการสอนจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ ความละเอียดรอบคอบและคิดวิเคราะห์ จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั่วไป และองค์ประกอบเฉพาะสาขา จะต้องเลือกให้เหมาะสม คือ มีความสัมพันธ์และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสอดคล้องต่อเนื่องกันเป็นลำดับกับแนวคิดหรือหลักการพื้นฐาน นอกจากนี้รูปแบบการสอนควรมีลักษณะของการให้ความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดร่วมกัน กล่าวคือ ในรูปแบบการสอนหนึ่งแต่ละองค์ประกอบจะมีความสัมพันธ์กัน และร่วมกันส่งผลต่อผู้เรียน กล่าวได้ว่ารูปแบบการสอนนั้นเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

3. มีการพัฒนาหรือออกแบบอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และองค์ประกอบ กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญ จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้อง นำแผนการจัดองค์ประกอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และรับรองผลที่เกิดกับผู้เรียนว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ จึงจะยอมรับว่าการจัดองค์ประกอบนี้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. มีผลต่อการพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนทั้งเฉพาะเจาะจงและทั่วไป ซึ่งรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียนต่างกันออกไปตามแนวคิด และหลักการของรูปแบบการสอนนั้น ดังนั้นก่อนที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ควรพิจารณาความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการ มิฉะนั้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น อาจจะไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

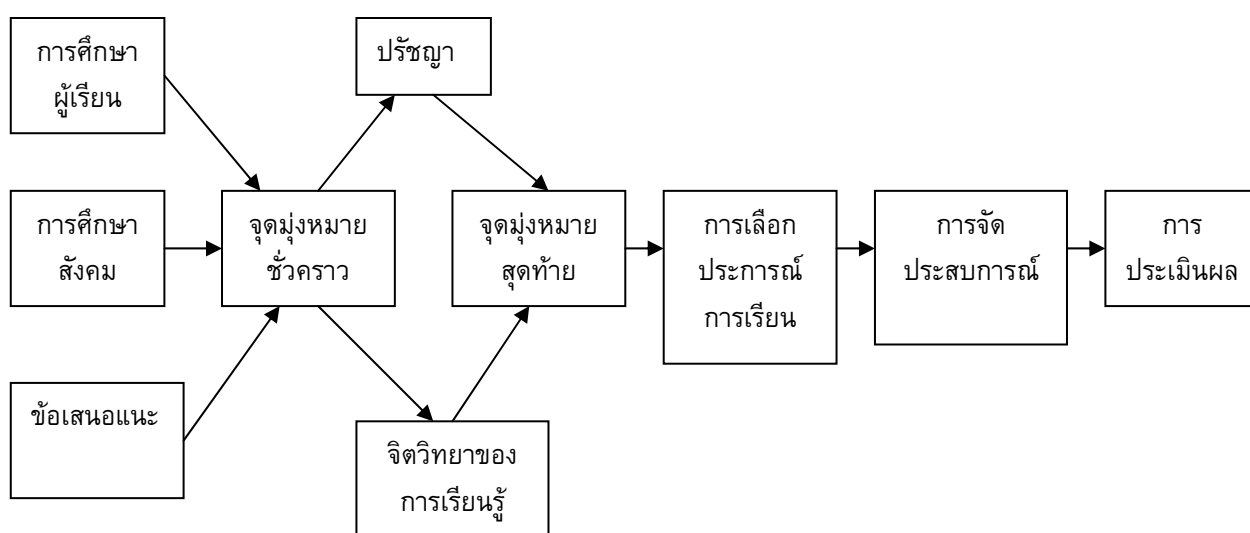
5. มีแนวทางการนำไปใช้ รูปแบบการสอนจะต้องมีการกำหนดแนวทางการนำไปใช้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกกับครูผู้สอนในการนำไปปฏิบัติ เช่น การเตรียมของครูผู้สอน บทบาทของ

ครู ผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นต้น จะช่วยให้มองเห็นภาพและสามารถปฏิบัติได้ง่ายส่งผลให้การสอนตามรูปแบบมีประสิทธิภาพบรรลุผลตามที่ต้องการมากขึ้น

1.2 การออกแบบการสอน

การออกแบบการสอน เป็นการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้เป็นระเบียบตามแนวคิดที่กำหนด ไทเลอร์ (Tyler. 1970: 34) ได้เสนอรูปแบบและหลักการขั้นพื้นฐานในการออกแบบการสอน 4 ประการ คือ

1. มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนต้องการแสวงหา
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่โรงเรียนควรจัดขึ้นเพื่อบรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไร จึงจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
4. จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้แล้ว



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการสอนของไทเลอร์

ที่มา: Tyler, Ralph W. (1970). Basic Principles of Curriculum and Instruction. p. 34.

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2529) ได้เสนอแนวทางการออกแบบการสอนโดยผู้ออกแบบจะต้องตอบคำถามที่สำคัญของระบบการสอน ดังนี้

1. สอนทำไม คือ จุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ต้องกำหนดอย่างชัดเจนแน่นอนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ การประเมินผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด
2. สอนอะไร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์อย่างดี สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน ช่วยให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจว่ากระบวนการ

การเรียนการสอน จะดำเนินไปตามลำดับขั้นของความรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่สับสนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

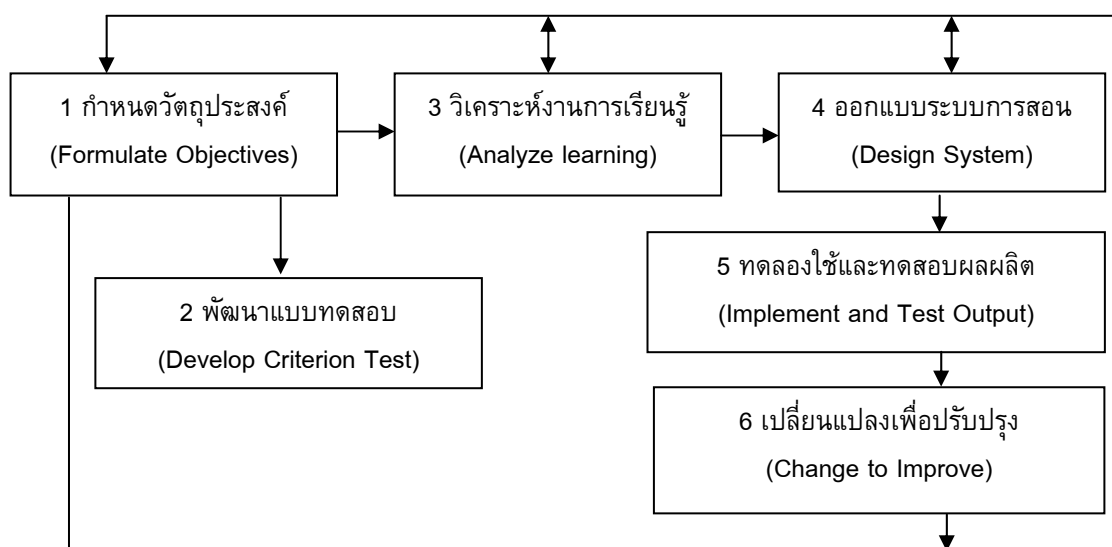
3. สอนอย่างไร หมายถึง กิจกรรมและประสบการณ์และผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

4. ผลการสอนเป็นอย่างไร หมายถึง การประเมินผลจะทราบได้อย่างไรว่า ได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในระดับใด มีสิ่งใดที่ควรปรับปรุง และสิ่งที่เรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เรื่องต่อไปมาน้อยเพียงใด จึงจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดหมายของ ซึ่งสอดคล้องกับ

การออกแบบการสอน เป็นการสร้างระบบการสอนขึ้นใหม่ หรือเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนเดิมที่มีอยู่ให้เป็นระบบ การจัดระบบเป็นการกำหนดแนวทางการดำเนินงานที่มีคุณภาพ การออกแบบการสอนจะประกอบไปด้วยกระบวนการวิเคราะห์ระบบ

การสังเคราะห์ระบบ การสร้างแบบจำลองระบบ และการทดสอบระบบ มีผู้เสนอขั้นตอนการออกแบบการสอนไว้หลายท่าน

บานาธี (Banathy. 1968: 26–30) ได้เสนอขั้นตอนการออกแบบการสอนไว้ 6 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 รูปแบบการสอนของบานาธี

ที่มา: Banathy, B. (1968). *Instructional Systems*. p. 27.

จากภาพประกอบ 3 รูปแบบการสอนของบานาธี ประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ (Formulate Objectives) ที่คาดหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเจตคติที่ต้องการ วัตถุประสงค์มี 2 ระดับ คือ วัตถุประสงค์ของระบบ (System Purpose) และ วัตถุประสงค์เฉพาะ (Specification of Objectives)

2. ขั้นพัฒนาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Test) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของระบบหรือไม่

3. ขั้นวิเคราะห์และกำหนดงานการเรียนรู้ (Analyze and Formulate Learning Task) เพื่อค้นหาว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรบ้างจึงสามารถปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. ขั้นตอนออกแบบระบบ (Design System) การออกแบบระบบจะต้องตอบคำถามว่าจะสอนอะไร เพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด ใครจะเป็นผู้สอนได้เหมาะสม สอนเมื่อไหร่ และที่ไหน เป็นขั้นที่พิจารณาและระบุสิ่งที่ต้องทำเพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์หน้าที่ (Function Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Component Analysis) การแจกแจงหน้าที่ขององค์ประกอบ (Distribution) ต่างๆ และการกำหนดเวลาและสถานที่ (Scheduling)

5. ขั้นทดลองใช้และทดสอบผลผลิต (Implement and Test Output) เป็นการทดสอบระบบและทดสอบพฤติกรรมของผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตของระบบ โดยการนำระบบการสอนไปทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพ

6. ขั้นปรับปรุงระบบ (Change to Improve) ผลการทดลองเป็นข้อมูลป้อนกลับเข้าสู่ระบบ เพื่อปรับปรุงต่อไป

การออกแบบการสอนของเคมพ์ (Kemp, 1985: 1-10) เป็นการออกแบบการสอนที่ชี้แนะ ให้คิดถึงองค์ประกอบต่างๆ 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการทางการเรียน (Learning Needs) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ จัดลำดับความต้องการและความจำเป็น

2. กำหนดหัวเรื่อง หรือภารกิจ (Topics or Job Tasks) และจุดมุ่งหมายทั่วไป (General Purposes)

3. ศึกษาลักษณะผู้เรียน (Learner Characteristics)

4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและภารกิจ (Subject Content Task Analysis)

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities)

7. กำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instruction Resources)

8. จัดบริการสิ่งสนับสนุน (Support Services)

9. ประเมินผลการเรียน/ประเมินผลโปรแกรมการเรียน (Learning Evaluation)

10. ทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)

ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carey, 1989) ได้เสนอรูปแบบการออกแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน
2. พัฒนาการสอน
3. ประเมินการเรียนการสอน

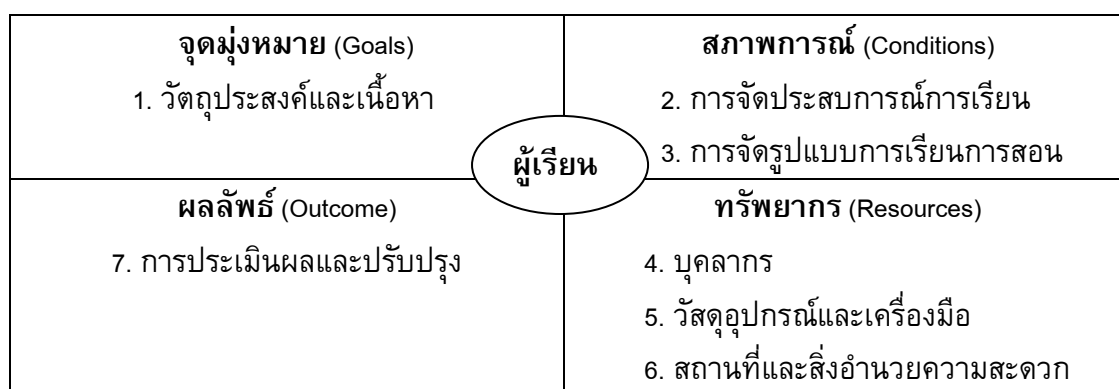
จาก 3 องค์ประกอบ สามารถออกแบบการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Needs Analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน
2. วิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจหรือวิเคราะห์ขั้นตอนดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้จะเป็นหมวดหมู่ของการจัดการกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน
3. กำหนดพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors) ว่าเป็นผู้เรียนระดับใด มีพื้นความรู้เพียงใด
4. เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (Write Performance Objectives) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอนเพื่อประโยชน์ คือ
 - 4.1 ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน
 - 4.2 เป็นแนวทางในการวางแผนจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
 - 4.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
 - 4.4 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย
5. สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test Items) เพื่อประเมินการเรียนการสอน
6. พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นแผนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน
8. ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Formative Evaluation)
9. ออกแบบการจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)
10. แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขและปรับปรุงการสอน ตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8

สรุปได้ว่า การออกแบบการสอนเป็นการสร้างระบบขึ้นใหม่ หรืออาจเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่มีเดิมให้เป็นระบบ ครอบคลุมการกำหนดรูปแบบ โครงสร้างองค์ประกอบและขั้นตอนการสอนไว้อย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่สำคัญของการออกแบบการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการประเมิน

1.3 รูปแบบการเรียนการสอน

บราวน์และธอร์นตัน (Brown; & Thornton. 1971: 3-15) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนของบราวน์และธอร์นตัน โดยเน้นการจัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน โดยพิจารณาวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและความสนใจของผู้เรียนโดยมีวิธีการออกแบบ วิเคราะห์ระบบการสอนเป็น 4 หัวข้อคือ จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน (Goals) สภาพการณ์ (Conditions) ทรัพยากร (Resource) ผลลัพธ์ (Outcomes)



ภาพประกอบ 4 รูปแบบการสอนของบราวน์และธอร์นตัน

ที่มา: Brown, James W.; & Thornton, James W. (1971). *College Teaching: A Systematic Approach*. p. 4.

จุดมุ่งหมาย (Goals)

ในการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาสอดคล้องจุดมุ่งหมาย ผู้สอนต้องเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ และการเลือกเนื้อหาของบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อผลของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สภาพการณ์ (Conditions)

ผู้สอนควรจัดสภาพการณ์อย่างไรและมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างได้ผลดีเพื่อบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ มีการเลือกประสบการณ์ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน โดยเน้นถึงสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อการจัดรูปแบบหรือวิธีการเรียนที่เหมาะสม ประกอบด้วย

1. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์ในรูปแบบลักษณะกิจกรรมการเรียนต่างๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ประสบการณ์ที่นำไปสู่การเรียนรู้แบ่งได้เป็นหลายรูปแบบ เช่น การฝึกให้คิด การอภิปราย การเขียน การอ่าน การฟัง เป็นต้น

2. การจัดรูปแบบการเรียนการสอน การจัดต้องคำนึงถึงขนาดของผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาบทเรียนด้วย ทำได้โดยการจัดห้องตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน โดยถ้าเป็นผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผู้สอนมักใช้วิธีการบรรยายในห้องเรียนใหญ่ ถ้ากลุ่มผู้เรียนมีขนาดกลาง

หรือกลุ่มเล็กก็ใช้การบรรยายโดยมีการซักถามโต้ตอบกัน และควรมีการใช้สื่อการสอนร่วมด้วย แต่ถ้าผู้เรียนเพียงคนเดียวจะใช้การศึกษารายบุคคลในลักษณะของการใช้สื่อประสม

ทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการ (Resources)

ทรัพยากรนี้หมายถึง ทางด้านบุคลากร การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมในการสอน ตลอดจนการจัดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเรียนการสอนด้วย ประกอบด้วย

1. บุคลากร บุคลากรมีได้หมายเฉพาะเพียงผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น แต่จะหมายรวมถึงบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการใช้สื่อการสอน เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน และต้องมีความสัมพันธ์กับผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อปรึกษาหรือวางแผนการสอนและแก้ไขปัญหาต่างๆ ร่วมกัน ส่วนบทบาทของ “ผู้เรียน” นั้น อาจเป็นผู้ช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน การเตรียมกิจกรรมต่างๆ การใช้สื่อ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนด้วย

2. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- 2.1 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถและประสบการณ์เดิม
- 2.2 การใช้สื่อเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2.3 ความเหมาะสมของชนิดของสื่อกับกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.4 สื่อเหล่านั้นหาได้ในแหล่งวิชาการหรือในห้องเรียนนั้น
- 2.5 ความสะดวกในการใช้

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สามารถแยกได้เป็นประเภทอุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ เช่น เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องฉาย สไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง การจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน ตลอดจนการจัดวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนเพื่อความสะดวกในการใช้ด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่เหล่านี้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด และห้องสื่อการศึกษา เป็นต้น

ผลลัพธ์ (Outcomes)

เป็นการพิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้มาสำเร็จตามจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดบ้างที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุง ทั้งนี้หมายถึงการประเมินผลและการพิจารณาเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการสอนให้ดีขึ้น ซึ่งการประเมินผลและการปรับปรุง เป็นการประเมินผลว่าหลังจากการสอนแล้ว ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้บ้างหรือไม่ การประเมินผลจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบได้ว่าระบบการสอนนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้าง เช่น แผนการสอน จุดมุ่งหมาย สื่อการสอน เนื้อหา หรือแม้แต่ความพร้อมของผู้เรียนเอง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านี้ในการสอนครั้งต่อไป

เกอร์ลาซ และอีลี (Gerlach; & Ely. 1971: 32) ได้นำเสนอองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนออกเป็น 10 องค์ประกอบ คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นจุดเริ่มต้นของระบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือวัตถุประสงค์เฉพาะที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ ครูสามารถวัดและสังเกตได้

2. การกำหนดเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาเพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และบรรลุ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

3. การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น เป็นขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลของผู้เรียนว่า มีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ ทั้งนี้จะได้เริ่มต้นสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

4. การกำหนดกลยุทธ์การสอน ยุทธศาสตร์การสอนที่เกอร์ลาซ และอีลี เสนอไว้มี 2 แบบ คือ

4.1 การสอนแบบป้อน เป็นการสอนที่ครูจะเป็นผู้ป้อนความรู้ต่างๆ ทั้งหมดให้กับผู้เรียน

4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ครูจะมีบทบาทเป็นเพียงแต่ผู้เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ และจัดสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์

5. การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน เป็นการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกัน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน จะทำให้เราสามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

6. การกำหนดเวลาเรียน จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานที่ การบริการ และความสามารถ ตลอดจนความสนใจของผู้เรียน

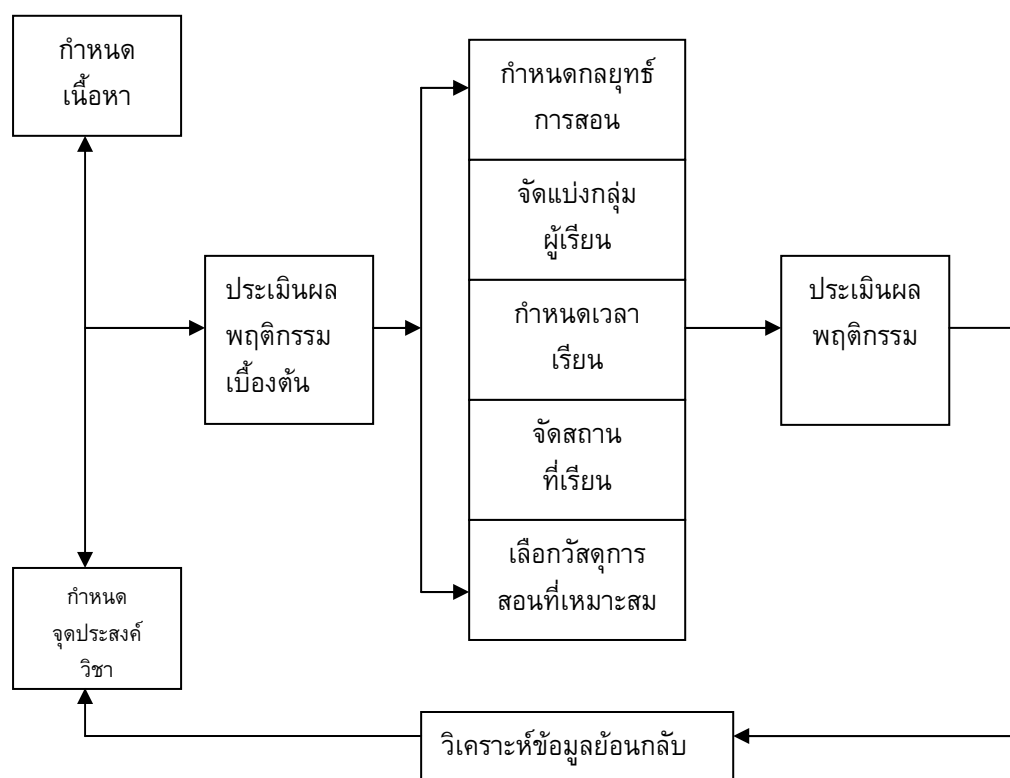
7. การจัดสถานที่เรียน ห้องเรียนปกติโดยทั่วไปจะมีผู้เรียนประมาณ 30-40 คน ซึ่งนับว่าเหมาะสมกับการสอนแบบบรรยาย แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับการสอนที่ใช้ยุทธศาสตร์แบบอื่นๆ ด้วยเหตุนี้ห้องเรียนควรมีหลายขนาด

8. การเลือกวัสดุการสอนที่เหมาะสม ครูควรจะต้องรู้จักเลือกสื่อและแหล่งวิทยาการที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับยุทธศาสตร์การสอนที่ต่างกัน

9. การประเมินผลพฤติกรรม เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้รับความรู้ หรือมีความเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด

10. การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการพิจารณาเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาซ และอีลี แสดงดังภาพประกอบ 5

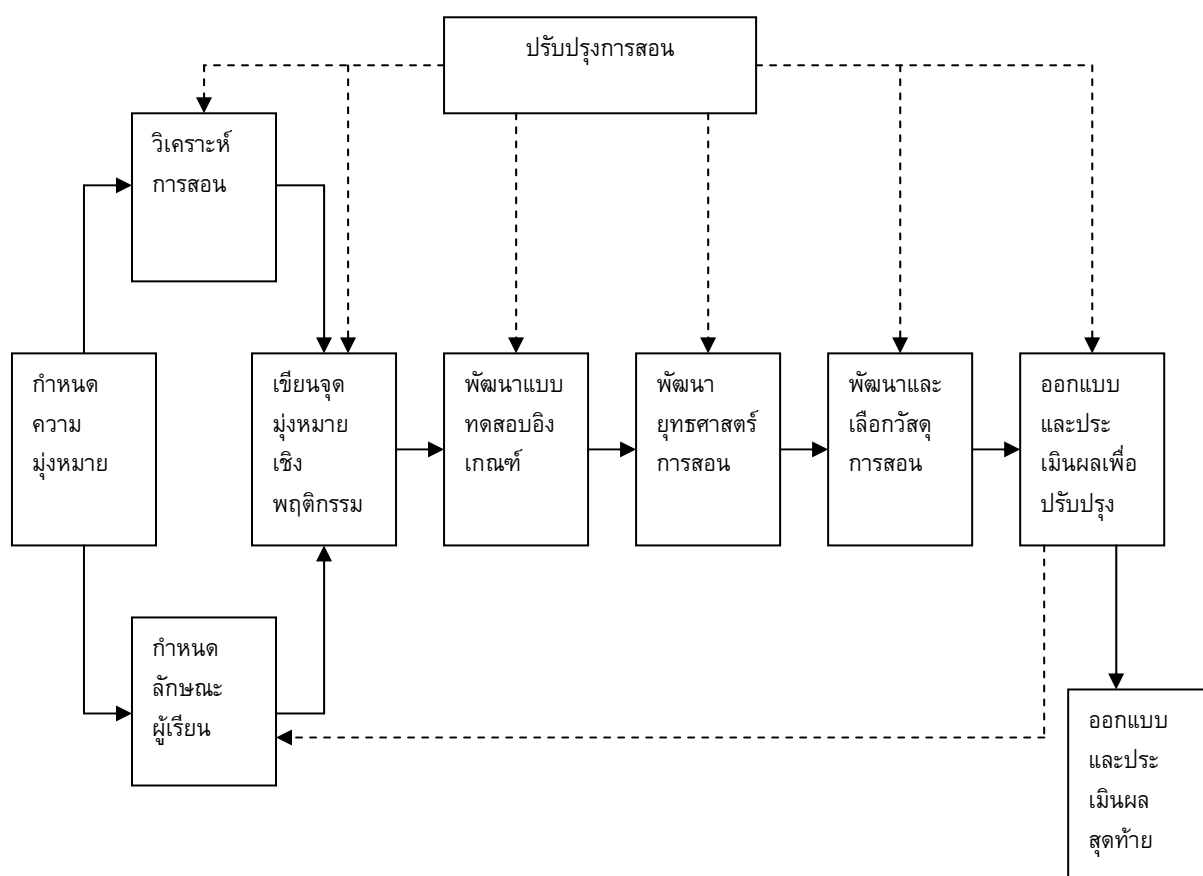


ภาพประกอบ 5 ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาชและอีลี

ที่มา: Gerlach, Vernon S.; & Ely, Donald P. (1971). *Teaching and Media: A Systematic Approach*. p. 32.

ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carrey. 1989: 5-7) ได้เสนอรูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้เพื่อฝึกอบรมนั้กออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมาย การพัฒนาการเรียนการสอน และการประเมินการเรียนการสอน ดิกและคาเรย์ ได้เสนอระบบการออกแบบการสอนโดยจัดแบ่งกิจกรรมออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดความมุ่งหมายการสอนเป็นการกำหนดความมุ่งหมายที่ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นจึงวิเคราะห์ความจำเป็นและวิเคราะห์ผู้เรียน
2. การวิเคราะห์การสอนตามจุดมุ่งหมายของการสอน
3. การศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติของผู้เรียน
4. การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอน
5. สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อประเมินการเรียนการสอน
6. การพัฒนายุทธศาสตร์การสอนตามจุดมุ่งหมายการสอน
7. การเลือกและพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน
8. การออกแบบและจัดการประเมินผลระหว่างเรียน
9. การออกแบบและวัดการประเมินผลหลังเรียน
10. การแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8



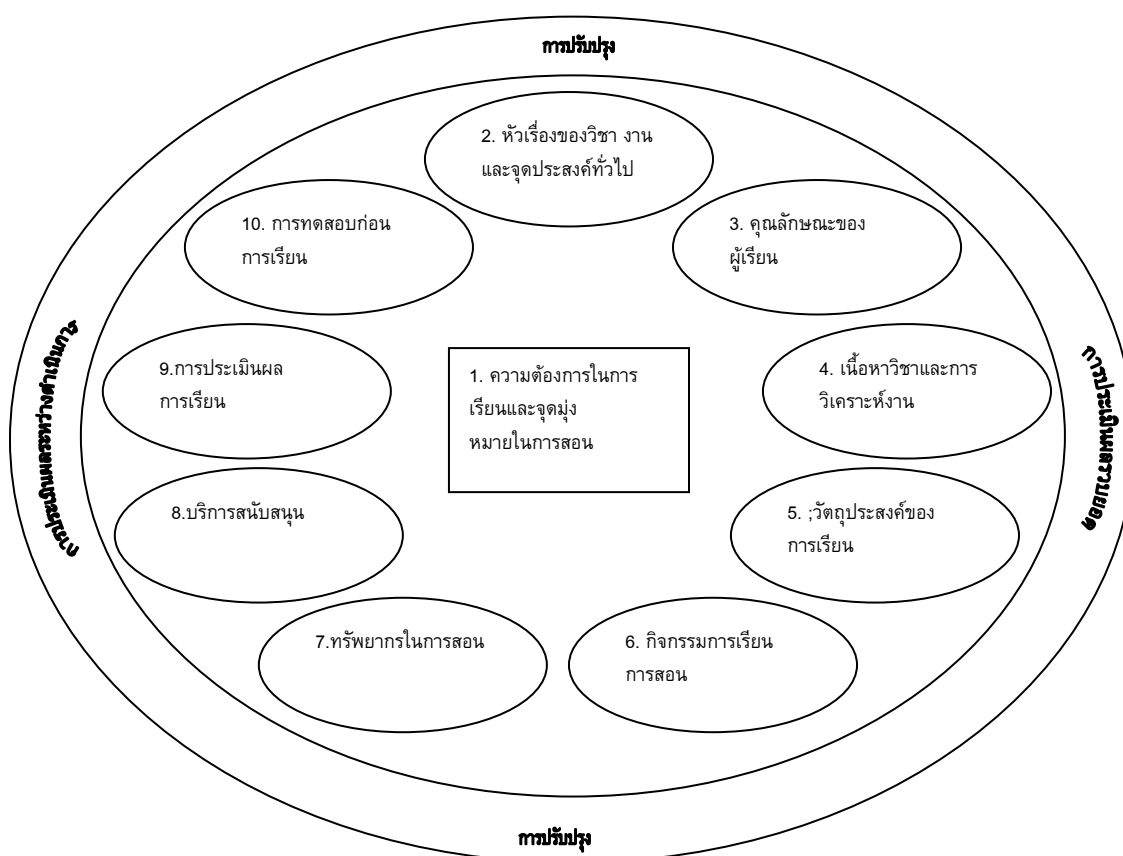
ภาพประกอบ 6 รูปแบบระบบการออกแบบการสอนของดิกและคาเรย์

ที่มา: Dick, W.; & Carey, L. (1989). *The Systematic Design of Instruction*. p. 5.

เคมปี (Kemp. 1985) ได้เสนอรูปแบบของการพัฒนาการสอนซึ่งมีข้อดีคือ มีขั้นตอนของการระบุกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ทั้งกลุ่มใหญ่กลุ่มเล็ก และการเรียนรายบุคคลก่อนการเลือกใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ ส่วนข้อจำกัดมี 2 ประการคือ

1. ไม่มีลักษณะเฉพาะ เช่น การตั้งวัตถุประสงค์ที่จำเป็นในระดับนักออกแบบ
2. ให้ความสนใจต่อการวิเคราะห์การสอนน้อยมาก

รูปแบบพัฒนาการสอนของเคมปี ได้แบ่งขั้นตอนในการพิจารณาระบบการสอน มีขั้นตอนย่อยสำคัญ 10 ขั้นตอน คือ



ภาพประกอบ 7 ระบบการจัดการเรียนการสอนของเคมปี

ที่มา: Kemp, Jerrold E. (1985). *The Instructional Design Process*. p. 26.

1. ความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการสอน สิ่งสำคัญ/ข้อจำกัด (Learning Needs, Goals, Priorities/Constraints) การประเมินความต้องการในการเรียนนั้นว่ามีส่วนสำคัญในการกำหนดจุดมุ่งหมายและโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการนั้น กล่าวได้ว่าการประเมินความต้องการ การกำหนดจุดมุ่งหมาย และการเผชิญกับข้อจำกัดต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นเหล่านี้ ล้วนเป็นสิ่งสำคัญขั้นแรกในการเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบการสอน จึงจัดอยู่ในศูนย์กลางของระบบ และนับว่าเป็นพื้นฐานของข้อปลีกย่อยต่างๆ 9 ประการ ในกระบวนการออกแบบระบบการสอนนี้

2. หัวข้อเรื่อง งาน และจุดประสงค์ทั่วไป (Topics-Job Tasks Purposes) ในการสอนหรือโปรแกรมของการอบรมที่จัดขึ้นนั้นย่อมประกอบด้วยหัวข้อเรื่องของวิชาซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานความรู้ และ หรือหัวข้องานที่เป็นพื้นฐานทางทักษะด้านกายภาพ ตัวอย่างเช่น ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้สอนย่อมจะแบ่งหัวข้อเรื่องของวิชานี้ออกเป็นหัวข้อต่างๆ เช่น การจัดระบบ และโทรทัศน์การศึกษา เป็นต้น หรือใช้วิชาช่างไฟฟ้า ผู้สอนจะแบ่งหัวข้องานให้ผู้เรียนสามารถมีทักษะด้านกายภาพ เช่น ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้สอนย่อมจะแบ่งหัวข้อเรื่องของวิชานี้ออกเป็นหัวข้อต่างๆ เช่น ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้สอนย่อมจะแบ่งหัวข้อเรื่อง

ของวิชานี้ออกเป็นหัวข้อต่างๆ เช่น การจัดระบบ และโทรทัศน์การศึกษา เป็นต้น หรือในวิชาช่างไฟฟ้า ผู้สอนจะแบ่งหัวข้องานให้ผู้เรียนสามารถมีทักษะเพื่อปฏิบัติงานต่างๆ ทางด้านนี้ได้ เช่น การติดตั้งสายไฟและการเชื่อมต่อสายไฟ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งหัวข้อทั้งสองอย่างนี้ย่อมต้องมีการเขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไปไว้เพื่อให้ทราบอย่างแน่นอนว่า ผู้สอนต้องการจะให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานและทักษะสามารถทำงานอะไรได้บ้างเมื่อเรียนจบบทเรียนนั้นแล้วจุดประสงค์ทั่วไปและหัวข้อต่างๆ นี้จะเป็นเสมือนกรอบในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาความรู้และวัตถุประสงค์ต่างๆ ของการเรียน

3. ลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นการสำรวจเพื่อพิจารณาถึงภูมิหลังด้านสังคม การศึกษา และสภาพเศรษฐกิจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดสภาพการเรียนรู้และวิธีการเรียนให้เหมาะสมตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

4. เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งาน (Subject Content, Task Analysis) ในการวางแผนการสอนนั้น เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากอย่างหนึ่ง ซึ่งเนื้อหาจำเป็นจะต้องมีการเรียบเรียงตามลำดับขั้นตอนให้เหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งเนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งานนี้สามารถใช้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเพื่อจัดหาสื่อทัศนูปกรณ์ และเพื่อเป็นการออกแบบเครื่องมือทดสอบเพื่อประเมินการเรียนรู้ก็ได้

5. วัตถุประสงค์ของการเรียน (Learning Objectives) เป็นการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนว่า ผู้เรียนควรรู้หรือสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อเรียนบทเรียนนั้นจบแล้ว นอกจากนั้นผู้เรียนจะต้องมีพฤติกรรมอะไรบางอย่างที่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้วัตถุประสงค์นี้จึงต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อเป็นการวางโครงร่างของการสอนเป็นการช่วยในวางแผนการสอนและจัดลำดับเนื้อหาวิชา ตลอดจนเป็นแนวทางประเมินผลผู้เรียนและประสิทธิภาพของการเรียนการสอนด้วย

6. กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching/Learning Activities) ในการวางแผนและเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงแบบแผนสำคัญ 3 อย่างคือ การเสนอเนื้อหาในชั้นเรียนควรเป็นแบบใด วิธีการเรียนของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนควรมีอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น ควรมีการเสนอเนื้อหาการเรียนในชั้นสิ่งต่างๆ เหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น ควรมีการเสนอเนื้อหาการเรียนในชั้นแก่ผู้เรียนพร้อมกันในคราวเดียวทั้งหมดหรือควรให้เป็นการเรียนรายบุคคล หรือการสร้างเสริมประสบการณ์แก่ผู้เรียนนั้นควรจะใช้วิธีการอภิปรายหรือวิธีการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมย่อมขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ต่างๆ หลายประการนับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาวิชา และการวัดผล โดยที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนว่ามีขนาดเท่าใด เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชาและความสนใจของกลุ่ม นอกจากนั้นการเลือกวัสดุอุปกรณ์สื่อการสอนก็ต้องให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

7. ทรัพยากรในการสอน (Instructional Resources) ทรัพยากรในที่นี้ หมายถึง สื่อการสอนที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อต่างๆ เหล่านี้สามารถแยกได้เป็น 6 ประเภท คือของจริงสื่อที่ไม่ใช่เครื่องฉาย เครื่องเสียง ภาพนิ่งที่ใช้กับเครื่องฉาย ภาคเคลื่อนไหวที่ใช้กับเครื่องฉาย และการใช้สื่อประสม ผู้สอนต้องเลือกสื่อมาใช้ให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนและสถานการณ์การเรียนการสอนด้วย

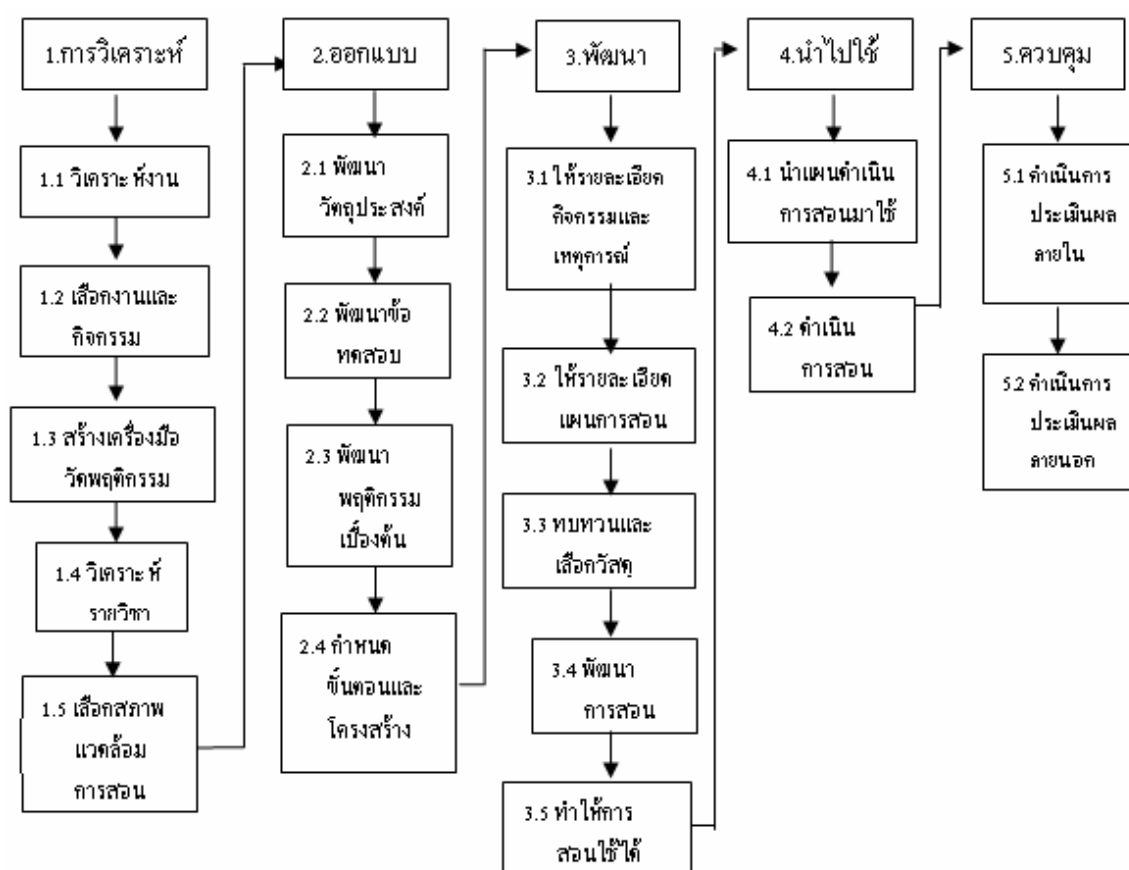
8. บริการสนับสนุน (Support Services) บริการสนับสนุนและการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับงบประมาณของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาแต่ละแห่งว่า จะมีงบประมาณในการว่าจ้างบุคลากรและซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการศึกษามากน้อยเพียงใด การบริการนี้รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษาและวางแผนของนักวิชาการ การทดลองผลงาน การฝึกอบรมบริการสนับสนุนนี้แบ่งเป็น 6 ประเภทคือ งบประมาณสถานที่อาคารเรียน สื่อวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร และตารางเวลาที่เหมาะสมในการทำงาน

9. การประเมินผลการเรียน (Learning Evaluation) เพื่อเป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้สามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่และมากน้อยเพียงใด โดยการสร้างเครื่องมือทดสอบและวัดผล ทั้งนี้เพื่อเป็นการทราบข้อบกพร่องต่างๆ ของระบบการสอนและเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนนั้นต่อไป

10. การทดสอบก่อนการเรียน (Pretesting) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมและพื้นความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนใหม่อย่างไรบ้าง หรือมีความรู้ความชำนาญอะไรบ้างเกี่ยวกับวิชาที่เรียนมาแล้ว ซึ่งการประเมินผลก่อนการเรียนเป็นเครื่องชี้ความพร้อมของผู้เรียนว่าผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้อะไรเพิ่มเติมบ้างจากความรู้เก่าที่เคยเรียนมา

ในการใช้ระบบการสอนทั้ง 10 ขั้นตอนนี้ ผู้สอนสามารถจะพัฒนาการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นได้ ด้วยการทำการประเมินผล 2 ลักษณะคือ การประเมินผลในระหว่างดำเนินงานพัฒนาระบบการสอน (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวมยอดภายหลังจากการใช้ระบบการสอนนั้นสิ้นสุดลง (Summative Evaluation) ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับปรุงระบบการสอนให้ใช้ดีมีคุณภาพ

กองทัพบกสหรัฐอเมริกาและศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยฟลอริดา ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคลากรประจำการ (Interservice Procedures for Instructional Systems Development Model) เป็นการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีทางการสอนเป็นหลักในการพัฒนา และเป็นรูปแบบที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหา ที่ใช้ได้ผลเป็นอย่างดีในกองทัพและแพร่หลายสู่วงการศึกษาและวงการธุรกิจตั้งแต่ปี ค.ศ.1985 เป็นต้นมา เป็นแบบแผนของการพัฒนาระบบการสอนของบุคลากรประจำการ IPISD มี 5 ขั้นตอน คือ 1. การวิเคราะห์ (Analyze) 2. การออกแบบ (Design) 3. การพัฒนา (Develop) 4. การนำไปใช้ (Implement) 5. การควบคุม (Control)



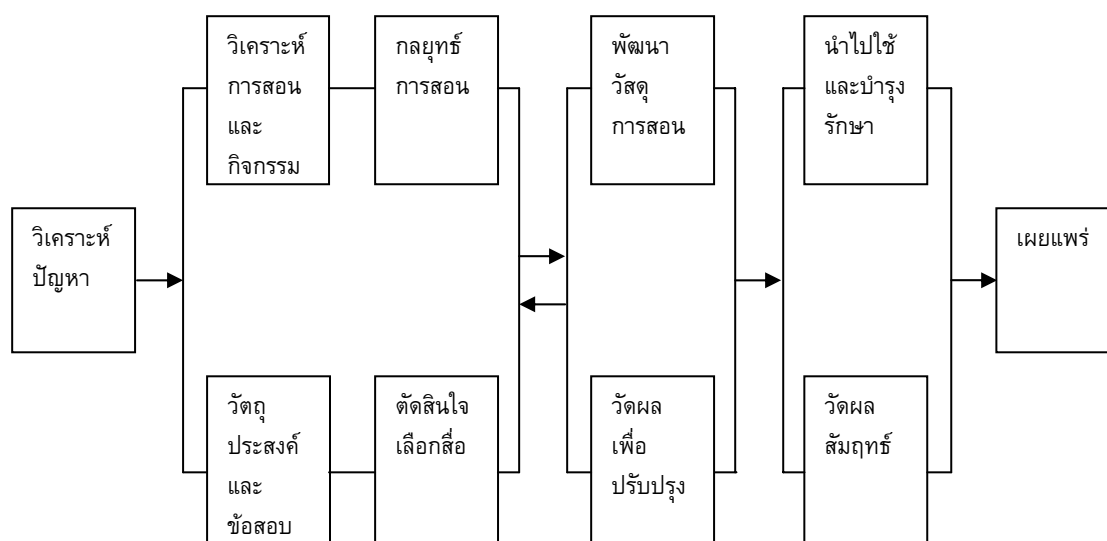
ภาพประกอบ 8 รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคลากรประจำการ

ที่มา: McCombs, B. L. (1986). *The Instructional Systems Development (ISD) Model:*

A Review of those Factors Critical to Its Successful Implementation. 34(2). pp. 67-81.

จากรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคลากรประจำการ IPISD เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์งานที่ใช้ในการฝึกอบรม การเสนอทางเลือกในการฝึกอบรม การพัฒนาการสอนเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในระบบการออกแบบและพัฒนการสอน สื่อการสอนและการดำเนินการสอนเพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดประโยชน์คุ้มค่าสูงสุด จึงสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนการสอนได้เป็นอย่างดี

ซีลส์ และกลาสโกว์ (Seels; & Glasgow. 1990: 24) ได้เสนอการจัดระบบการเรียนการสอน แสดงดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ระบบการเรียนการสอนของซีลส์และกลาสโกว์

ที่มา: Seels, B.; & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in Instructional Design*. Columbus.

pp. 52-53.

โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นการพิจารณาว่าเกิดปัญหาอะไรในการเรียนการสอนโดยผ่านการรวบรวมและเทคนิคการประเมินและระบุสิ่งที่ปัญหา
2. วิเคราะห์การสอนและกิจกรรม (Task and Instructional Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อกำหนดด้านเจตคติเพื่อกำหนดสิ่งที่ได้เรียนมาก่อน
3. การกำหนดวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ (Objective and Tests) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบอิงเกณฑ์
4. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategy) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์และองค์ประกอบด้านการเรียนการสอน
5. การตัดสินใจเลือกสื่อการสอน (Media Decision) เป็นการเลือกสื่อการเรียนการสอนและวิธีการใช้เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผล
6. การพัฒนาการสอน (Materials Development) เป็นการวางแผนสำหรับผลผลิตการพัฒนาวัสดุ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน
7. การประเมินผลย่อยระหว่างเรียน (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน รวบรวมข้อมูล และตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน
8. การนำไปใช้และบำรุงรักษา (Implementation Maintenance) เป็นการนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

9. การประเมินผลรวมภายหลังการเรียนรู้ (Summative Evaluation) เป็นการพิจารณาประเมินผลว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

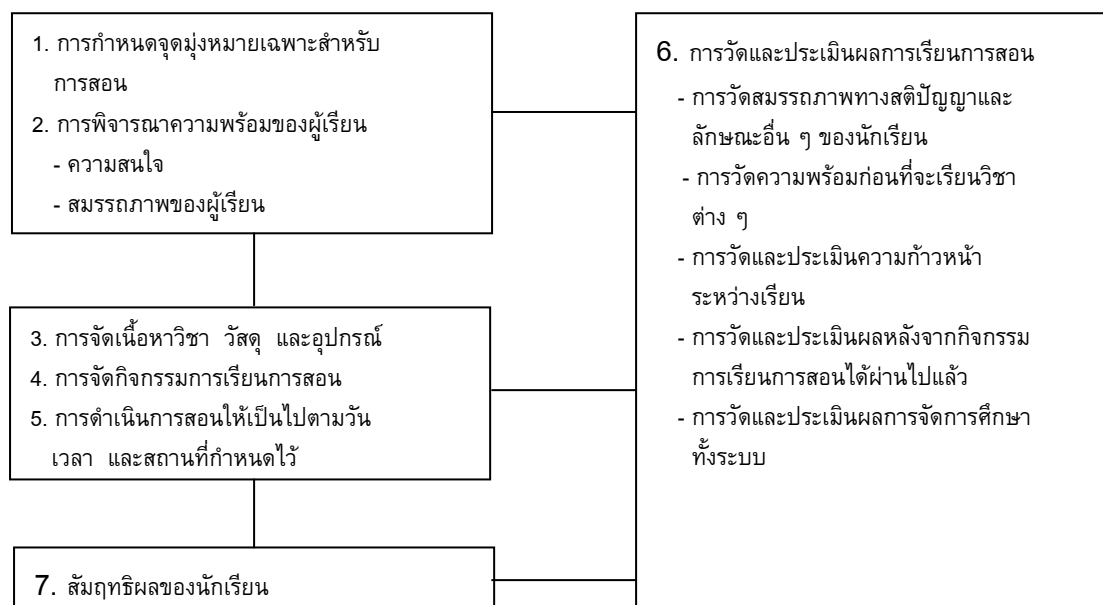
10. การเผยแพร่และขยายผล (Dissemination Diffusion) เป็นขั้นของการจัดการให้มีการเผยแพร่ ขยายผลนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

คลอสเมียร์และริปเปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 11) ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ 7 ส่วน คือ

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. การพิจารณาความพร้อมของผู้เรียน
3. การจัดเนื้อหาวิชา วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. การดำเนินการสอน
6. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
7. สมรรถนะผลของนักเรียน

องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนของคลอสเมียร์และริปเปิล

แสดงดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 ระบบการเรียนการสอนของคลอสเมียร์และริปเปิล

ที่มา: Klausmeier, H. J.; & Ripple, R. E. (1971). *Learning and Human Abilities: Educational Psychology*. p. 11.

คิปเลอร์ (Kibler. 1974: 44–53) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ คือ

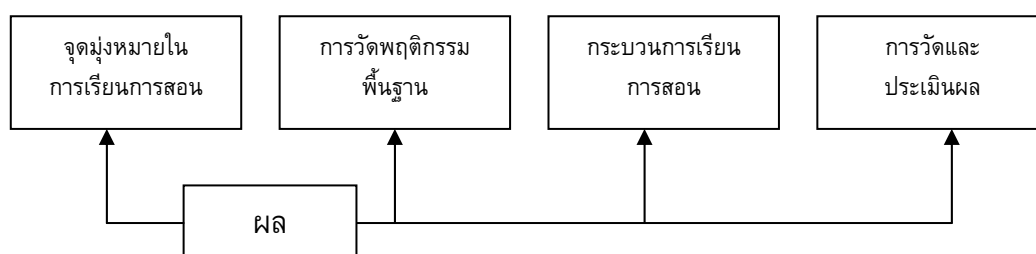
1. จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน เป็นผลผลิตทางการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้เกิดในผู้เรียน ซึ่งมีความครอบคลุมพฤติกรรมทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ด้านจิตใจ (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

2. การวัดพฤติกรรมพื้นฐาน เป็นการตรวจสอบความพร้อม ความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอนจริงๆ

3. การจัดกระบวนการเรียนการสอน เป็นการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนโดยเริ่มต้นที่พฤติกรรมพื้นฐาน ต่อเนื่องจนถึงพฤติกรรมปลายทาง

4. การประเมินผลรวม เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด มีวิธีการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมเพียงใด เป็นต้น

คิปเลอร์ ได้นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 รูปแบบการเรียนการสอนของคิปเลอร์

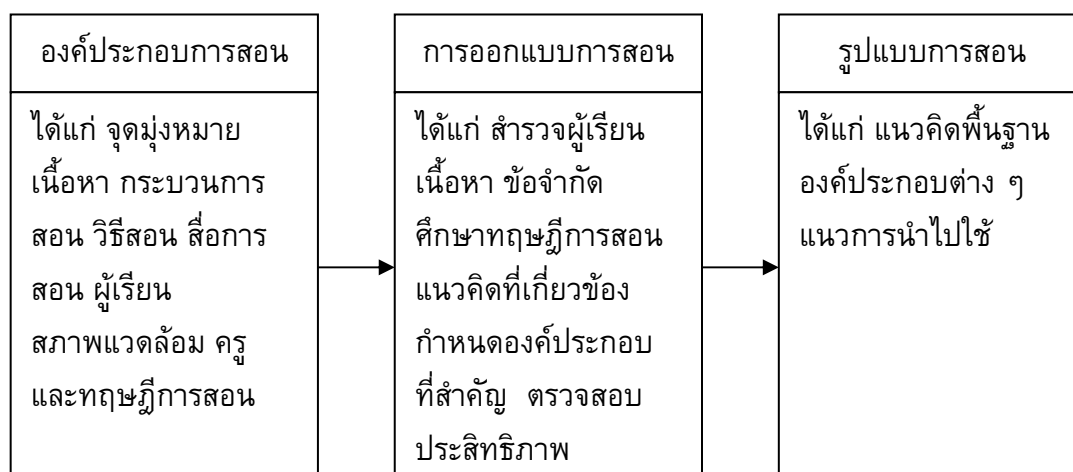
ที่มา: Kibler, Robert J. (1974). *Behavioral Objectives and Instructional Process*.

p. 44.

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและการออกแบบการสอน

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและการออกแบบการสอนเป็นความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน กล่าวคือ รูปแบบการสอนเป็นผลของการออกแบบการสอน ในการออกแบบการสอนเป็นความพยายามจัดองค์ประกอบของการสอนให้เป็นระบบระเบียบสอดคล้องกับแนวคิดที่กำหนดขั้นตอน เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน ดังนั้นก่อนที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ต้องมีการนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ และประสิทธิภาพในการปฏิบัติ รวมทั้งการปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ทิตนา แคมมณี (2545) ได้เสนอแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและการออกแบบการสอน ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนและรูปแบบการสอน
ที่มา: ทิศนา แหมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*.

1.5 ขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอน

ในการพัฒนารูปแบบการสอนมีผู้เสนอแนวทางขั้นตอนไว้อย่างหลากหลาย แต่จากการศึกษารูปแบบการสอนของทิศนา แหมมณี (2545) และจอยซ์และเวลล์ (Joyce; & Weil. 1986) สามารถสรุปขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการสอน ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 ศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการสอนสิ่งที่ต้องการ เป็นการศึกษาวิเคราะห์ ประเด็นสำคัญสำหรับนำมาใช้ในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่จะพัฒนา

1.5.2 กำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน เช่น จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการสอน ขั้นตอนและกิจกรรมการสอน การวัดและประเมินผล เป็นต้น และเป็นการกำหนดความสัมพันธ์แต่ละองค์ประกอบให้สอดคล้องกันตามแนวคิดและหลักการพื้นฐานที่ใช้

1.5.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน เป็นการหาข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันว่า แผนการจัดองค์ประกอบต่างๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบนี้มี คุณภาพ และประสิทธิภาพจริง กล่าวคือสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้และเกิดผลต่อผู้เรียนตามที่ต้องการหรือที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ การหาข้อมูลเชิงประจักษ์ทำได้โดยการนำแผนการจัดองค์ประกอบไปทดลองใช้ในห้องเรียนตามระเบียบวิธีวิจัยที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันโดยทั่วไป และสามารถยืนยันได้ด้วยตัวเลข นอกจากนี้ยังสามารถใช้การตรวจสอบ เชิงประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องได้ ในทางปฏิบัติการตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน จะเริ่มจากการตรวจสอบเชิงประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดองค์ประกอบให้เหมาะสมมากขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ในห้องเรียน

1.5.4 การปรับปรุงรูปแบบการสอน เป็นการปรับแก้รูปแบบการสอนที่ได้พัฒนาให้ดียิ่งขึ้นมีข้อบกพร่องน้อยลง โดยการนำสิ่งที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบการสอนมาปรับปรุงแก้ไข สิ่งปรับปรุงนี้อาจเป็นองค์ประกอบ ลักษณะความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตลอดจนแนวการใช้รูปแบบการสอน

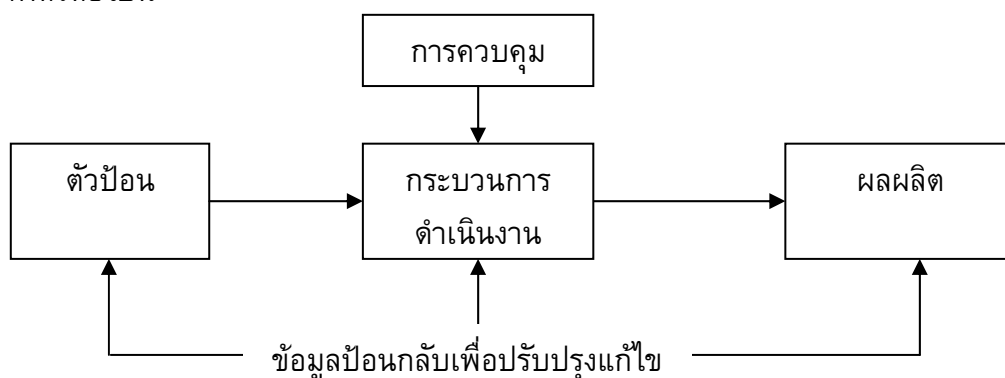
1.6 องค์ประกอบของระบบ

ระบบ (System) คือ การรวบรวมสิ่งต่างๆ ทั้งหลายที่มนุษย์ได้ออกแบบ และคิดสร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อจัดดำเนินการให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้ (Banathy. 1968) นอกจากนี้ เปรื่อง กุมุท (2541) ได้ให้ความหมายว่า ระบบ คือ ภาพรวมของโครงสร้างหรือขบวนการอย่างหนึ่งที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้าง

ส่วนองค์ประกอบของระบบนั้นประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ

1. ตัวป้อน (Input) ได้แก่ ส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบ
2. กระบวนการดำเนินงาน (Process) ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ขององค์ประกอบเพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
3. การควบคุม (Control) ได้แก่ การติดตาม ตรวจสอบเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ผลผลิต (Output) ได้แก่ ผลลัพธ์หรือจุดมุ่งหมายปลายทางของการดำเนินการ
5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ได้แก่ ข้อมูล ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ปรับปรุงแก้ไขให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากองค์ประกอบดังกล่าวสามารถแสดงแผนภูมิของระบบ ที่มีความสมบูรณ์ได้ดังแผนภาพดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 13 แสดงองค์ประกอบของระบบที่สมบูรณ์

ที่มา: บุญเรือง เนียมหอม. (2540). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. 24.

1.7 รูปแบบการพัฒนาระบบการสอน

รูปแบบการพัฒนาระบบการสอน (ISD Models) มีกระบวนการดำเนินงานของงาน (Tasks) ที่อยู่ในขั้นตอนต่างๆ 12 กลุ่มดังนี้ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2541: 120–125)

1. การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าประสงค์ (Goals) การระบุความแตกต่างระหว่างเป้าประสงค์กับสภาพปัจจุบัน
2. การระบุรายละเอียดของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Goals and Objectives Specification) เป็นการระบุวัตถุประสงค์ทั่วไปจนถึงวัตถุประสงค์เฉพาะ
3. การวิเคราะห์ทรัพยากรและข้อจำกัด (Resources and Constraint Analysis) เป็นการวิเคราะห์ในการกำหนดว่าความพยายามที่จะออกแบบและพัฒนาให้คุ่มทุนนั้นเป็นไปได้หรือไม่
4. การให้รายละเอียดกลุ่มเป้าหมาย (Target Population Description) เป็นการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เรียนเพื่อให้วัสดุการสอนเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน
5. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการให้ขอบข่ายของมโนทัศน์ สำหรับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน และเป็นแนวทางสำหรับการประเมินผล
6. การสร้างข้อทดสอบ (Test Construction) เป็นการกำหนดระดับการปฏิบัติของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ตามลำดับก่อนหลัง และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละบุคคล
7. การจัดลำดับการสอน (Instructional Sequencing) การจัดลำดับการสอนโดยทั่วไปเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายสุดท้ายของการสอน โดยการจัดลำดับการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ย่อย
8. การวางแผนการสอน (Instructional Sequencing) เป็นการระบุเหตุการณ์การสอน (Instructional Events) ลำดับขั้นตอนการสอนสำหรับวัตถุประสงค์ย่อยขั้นตอนการสอนอาจเป็นไปตามที่ผู้สอนวางแผน แต่อาจเป็นไปตามที่ผู้เรียนต้องการก็ได้
9. การเลือกสื่อการสอน (Media Selection) การเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาตัวแปรด้านกิจกรรมหรืองาน ด้านผู้เรียน สภาพแวดล้อมของการเรียนสภาพแวดล้อมของการพัฒนาผลผลิต เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นๆ
10. การกำหนดรายละเอียดวัสดุการสอน (Instructional Materials Specification) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมต้นฉบับ (Manuscripts) การเขียนบทเรื่อง (Scripts) การสเก็ตซ์ภาพ เตรียมบทบาท (Story Board)
11. การผลิตวัสดุการสอน (Materials Production) เป็นการผลิตต้นฉบับและปรับปรุง เช่น คู่มือ แบบเรียน และสื่ออื่นๆ
12. การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลวัสดุการสอน และทุกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอนเพื่อปรับปรุง

เมื่อดำเนินการได้ครบทั้ง 12 กลุ่มงานแล้ว ระบบการสอนที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาแล้วก็ย่อนำไปใช้ได้ โดยมีการเผยแพร่ (Diffusion) ซึ่งมีวิธีการต่างๆ แต่ในการนำไปใช้ก็คงต้องมีการประเมินผล ให้ข้อมูลย้อนกลับ และปรับปรุงอยู่ตลอด เพราะสภาพแวดล้อมต่างๆ ย่อมเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการสอน และการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนที่กล่าวมา พบว่า รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นและจุดเน้นที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและสรุปได้ดังตาราง 1 เพื่อนำมาสังเคราะห์ให้ได้องค์ประกอบสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ตาราง 1 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน

รายละเอียดของระบบ	ขั้นตอนของระบบการเรียนการสอน									
	ไทเลอร์	บานกี	บราวน์และคณะ	IPISD Model	คิปเลอร์	เคมปี	เกอร์ลาซ และฮิล	ดิกและคาเรย์	ซีลส์ และกลาสโว์	คลอสเมียร์และริเปิล
เป้าหมาย/วัตถุประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม		✓	✓	✓				✓		
การวิเคราะห์บทบาทผู้เรียน			✓		✓	✓		✓		✓
การวิเคราะห์บทบาทผู้สอน			✓					✓		
การประเมินผลก่อนการเรียน				✓		✓	✓			
การวิเคราะห์การสอน		✓		✓				✓		
การวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓		✓				
การออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้			✓	✓			✓		✓	
การกำหนดเวลาเรียน		✓					✓			
การกำหนดสถานที่เรียน			✓				✓			
การวิเคราะห์กิจกรรม			✓				✓		✓	
การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
การพัฒนาและเลือกทรัพยากรในการเรียนการสอน						✓	✓	✓	✓	✓
การสร้างแรงจูงใจในการเรียน								✓		
การดำเนินการเรียนการสอน			✓	✓			✓			✓
การจัดกิจกรรมเสริมทักษะ								✓		
การประเมินผลการเรียนรู้	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การประเมินผลการสอน	✓		✓	✓	✓	✓		✓		
ข้อมูลย้อนกลับ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
กลไกควบคุม							✓		✓	

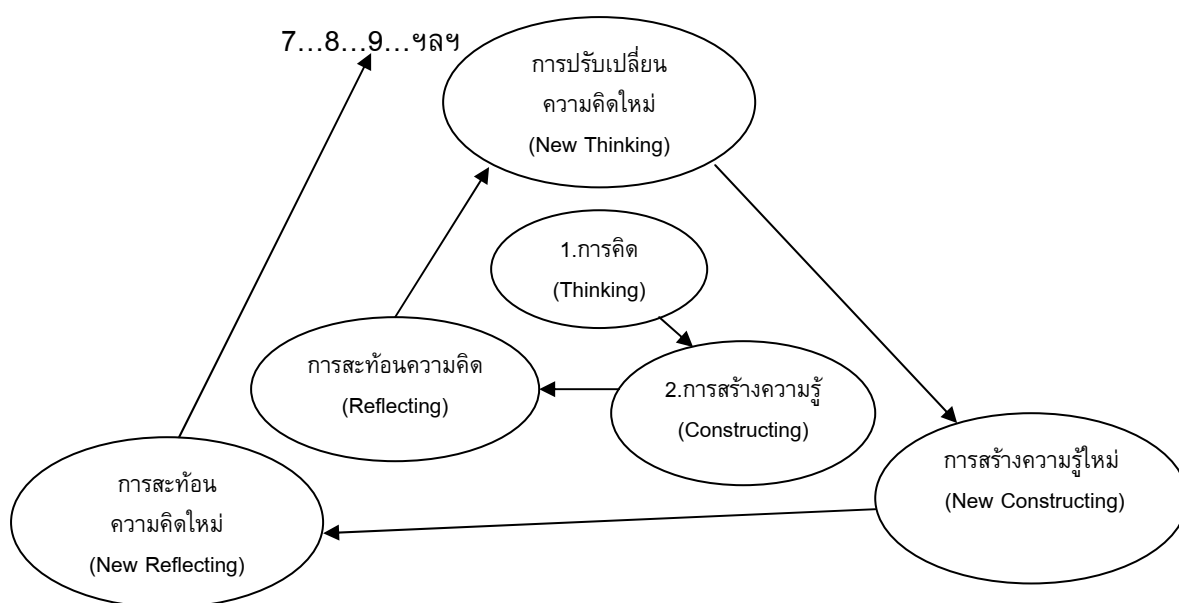
จะเห็นได้ว่า ระบบการเรียนการสอนต่างๆ นั้นจะเน้นถึงขั้นตอนที่สำคัญของระบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดคุณภาพที่ดีของการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนของระบบที่ได้จากการสังเคราะห์มาจัดเป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
2. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม
3. การกำหนดบทบาทผู้เรียน
4. การกำหนดบทบาทผู้สอน
5. การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา
6. การกำหนดวิธีการเรียน หรือกิจกรรมการเรียน
7. การพัฒนาและเลือกทรัพยากรในการเรียนการสอน
8. การดำเนินการเรียนการสอน
9. การประเมินผลการเรียนรู้
10. ข้อมูลย้อนกลับ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructionism) เสนอแนวคิดโดย ซามัว แพพเพิร์ต (Seymour Papert) ศาสตราจารย์สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ รัฐแมสซาชูเซตส์ เป็นนักจิตวิทยาและนักคณิตศาสตร์ซึ่งมีความเชื่อตามแนวคิดของ Piaget ที่เชื่อว่าผู้เรียน “เรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อลงมือทำหรือได้ตัดสินใจเองว่าจะทำอะไร เมื่อไรและอย่างไร” ผู้สอนจะต้องชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการกระทำโดยพยายามจะสร้างกระบวนการเรียน การคิด และการเล่นโดยการลงมือทำ และเชื่อมโยงเอาประสบการณ์และเข้าไปอยู่ในสถานการณ์จริง และเปิดโอกาสให้ทางเลือกที่หลากหลาย มีการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ ของผู้เรียนในห้องหรือสังคม มีการแสดงผลงาน และการอภิปรายร่วมกัน บทบาทของผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระ และยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการสนับสนุนผู้เรียน ต้องมีแผน (Plan) ไม่มีหลักสูตรแต่มีรูปแบบ (Free-Form) ต้องมีโครงสร้าง มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดเวลา (Learn at the same time) มีการสะท้อนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมทั้งฝึกวิธีการเรียน การบันทึกอย่างมีระบบ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการตรวจสอบความคิดของตนเอง มีการบูรณาการเนื้อหาให้เข้ากับการศึกษา (เทียมนจันทร์ พานิชย์ผลินไชย; และคนอื่น. 2544: 37-38) ธเนศ ขำเกิด. (2548: ออนไลน์) ได้นำเสนอวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ตามทฤษฎี Constructionism ไว้ ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism

ที่มา: ธเนศ ขำเกิด. (2548). การสร้างสรรค์ความรู้ตามทฤษฎี Constructionism.

จาก <http://www.gotoknow.org/blog/tanes>

จากภาพประกอบ 14 จะเห็นว่าการเรียนรู้เป็นวงจร เริ่มจากการคิด (Thinking) ซึ่งเกิดจากประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน เชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่หรือข้อมูลใหม่ แล้วสร้างความรู้ (Constructing) ขึ้นมาด้วยตนเอง แต่การสร้างสรรค์ความรู้ที่สมบูรณ์จะต้องมีการสะท้อนความคิดหรือสะท้อนประสบการณ์ (Reflecting) มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบุคคลอื่น โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก็จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนความคิดใหม่ (New Thinking) แล้วสร้างความรู้ใหม่ (New Constructing) สะท้อนความคิดใหม่ (New Reflecting) เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ความรู้จึงไม่หยุดนิ่ง จะเกิดการคิดค้นต่อไปอีก

ทฤษฎี Constructionism กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายกับผู้เรียนเอง เช่น การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น จึงเกี่ยวข้องกับการสร้าง 2 อย่าง คือ เมื่อผู้เรียนสร้าง ทำบางสิ่งบางอย่างออกมา ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ขึ้นด้วย ความรู้ใหม่นี้จะช่วยให้เด็กนำไปสร้างสิ่งต่างๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นไปด้วย เป็นวงจรเสริมแรงภายในตนเองไปเรื่อยๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด นอกจากนี้ยังกล่าวว่า การมีวัสดุที่ดีสำหรับใช้สร้างความรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ส่วนประกอบสำคัญที่เท่าเทียมกัน คือ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ หรือบริบททางสังคมที่มีการสร้างความรู้ขึ้น บรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มี 3 ประการคือ

1. การมีทางเลือก (Choice)
2. การมีความหลากหลาย (Diversity)
3. การมีความเป็นกันเอง (Congeniality)

ทฤษฎี Constructionism ยึดหลักการสำคัญที่ว่า การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดเกิดเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่เด็กชอบและสนใจ ไม่มีใครที่จะบงการหรือกำหนดได้ว่าสิ่งใดคือสิ่งที่มีความหมายของอีกคนหนึ่ง ด้วยเหตุนี้การมีทางเลือก จึงมีโอกาสดำเนินการที่จะสร้างอะไรได้มากเท่าใด ผู้เรียนก็จะเต็มใจมีส่วนร่วมและทำงานกัน และการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ลงมือทำได้เท่าใด ผู้เรียนก็จะสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิม ซึ่งเรียกว่าการดูดซึมความรู้ (Assimilation of Knowledge) ยิ่งไปกว่านี้ก็คือการที่บุคคลนั้นสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันด้วยความใส่ใจจะทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึก มีความหมายและยาวนาน ส่วนการมีความหลากหลายเน้นการมีความหลากหลายของทักษะและรูปแบบ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีมากหมายถึงการมีบุคคลที่มีทักษะแตกต่างกันหลายระดับตั้งแต่ผู้รู้น้อยจนรู้มาก ในบางครั้งอาจหมายความว่ามีการมีผู้เรียนที่มีอายุแตกต่างกันในชั้นเรียน สำหรับส่วนประกอบเรื่องความเป็นกันเอง ควรมีความเป็นมิตร ยินดีต้อนรับและเชื่อเชิญผู้เรียน และที่สำคัญควรใช้เวลาที่พอเพียงในการทำงานและให้เวลาสำหรับการใช้สมาธิ การพูดคุย การฝึกหัด การเดินไปมา และการได้ดูว่าคนอื่นเขาทำอะไร นอกจากนี้อาจใช้เวลาสำหรับการเริ่มต้นที่อาจผิดพลาด ให้เวลาเมื่อเกิดการติดขัดและให้เวลาแม้แต่การนั่งเฉยๆ นอกจากนี้ควรให้เวลากับการมีสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจทำอะไรที่คล้ายกัน ซึ่งบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดังกล่าวแล้วนี้จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างที่เต็มไปด้วยความอบอุ่นและสนิทสนมเหมือนคนอยู่ในครอบครัวเดียวกันที่รักและสนใจซึ่งกันและกัน (พลสันท์ โพธิ์สีทอง. 2541: 1-4)

วารินทร์ รัตมีพรหม (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructionism) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วม และความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยการประนีประนอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ภาษาและวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองมากกว่าที่จะซึมซับความคิดความจริงที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีความมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจน แต่แนวทางที่จะนำไปสู่ปลายทางนั้น จะเป็นอิสระ หรือเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะเลือกแนวทางของตนเองได้

ชัยอนันต์ สมุทรวาณิช (2534: 1) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructionism) ยึดหลักการที่ว่า การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่เด็กชอบและสนใจ ไม่มีใครที่จะบงการหรือกำหนดว่าสิ่งใดคือสิ่งที่มีความหมายอีกคนหนึ่ง ด้วยเหตุนี้การมีทางเลือกจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี

จากหลักการทฤษฎีที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของทฤษฎี Constructivism มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียน ในลักษณะของการกำหนดบทบาทของผู้เรียน การกำหนดบทบาทของผู้สอน และการออกแบบการเรียนที่จะต้องนำเสนอทั้งข้อความ ภาพลักษณะต่างๆ ในเวลาเดียวกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning Theory) ของ สกินเนอร์ (Skinner; & Epstein. 1982: 1) กล่าวว่าทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าพฤติกรรมของบุคคล เป็นผลเนื่องมาจากการปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม พฤติกรรมที่เกิดขึ้น (Emitted) ของบุคคล จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อได้รับผลกระทบ (Consequences) ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมนั้น Skinner ให้ความสนใจกับผลกระทบ 2 ประเภท ได้แก่ ผลกระทบที่เป็นตัวเสริมแรง (Reinforcer) ที่ทำให้ พฤติกรรมที่กระทำอยู่นั้นมีอัตราการกระทำเพิ่มมากขึ้น และผลกระทบที่เป็นตัวลงโทษ (Punisher) ที่ทำให้พฤติกรรมที่บุคคลกระทำอยู่นั้นยุติลง

ชุงค์ (Schunk. 1987: 149-174) กล่าวว่า สกินเนอร์ให้ความสำคัญของการเสริมแรง (Reinforcement) ไว้ว่าหมายถึงการทำให้ความถี่ของพฤติกรรมเพิ่มขึ้นหรือคงที่อันเป็นผล เนื่องมาจากการได้รับผลกระทบที่เป็นตัวเสริมแรงภายหลังจากที่แสดงพฤติกรรมนั้น สกินเนอร์ แบ่งการเสริมแรงออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) หมายถึง การทำให้ความถี่ของ พฤติกรรมเพิ่มขึ้นหรือคงที่อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับผลกระทบบางอย่างภายหลังจากที่ได้แสดง พฤติกรรมนั้นซึ่งบุคคลได้รับภายหลังการแสดงพฤติกรรมแล้วมีผลทำให้พฤติกรรมนั้นเกิดเพิ่มขึ้น หรือเกิดคงที่ เรียกว่า ตัวเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcer)

2. การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) หมายถึง การทำให้ความถี่ของ พฤติกรรมเพิ่มขึ้นหรือคงที่อันเป็นผลเนื่องมาจากความสามารถในการหลีกเลี่ยง (Escape) หรือ หลีกเลียง (Avoidance) จากสิ่งเร้าหรือสภาพการณ์ที่ไม่พึงพอใจ (Aversive Event) หรือหมายถึง การถอดถอนหรือการนำเอาสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจออกไปซึ่งเร้าที่นำออกไปแล้วมีผลทำให้พฤติกรรม เกิดเพิ่มขึ้นหรือคงที่เรียกว่า ตัวเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcer)

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2541: 172-174) ได้แบ่ง ตัวเสริมแรงทางบวกออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ตัวเสริมแรงที่เป็นสิ่งของ (Material Reinforcers) เป็นตัวเสริมแรงที่ประกอบด้วย อาหาร ของที่เสพได้ และสิ่งของต่าง ๆ เช่น ขนม บุหรี่ ของเล่น เสื้อผ้า รถยนต์ เป็นต้น

2. ตัวเสริมแรงทางสังคม (Social Reinforcers) แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ เป็นคำพูดและเป็นการแสดงออกทางท่าทาง ได้แก่ การชมเชย การยกย่อง การยิ้ม การเข้าใกล้ หรือ การแตะตัว เป็นต้นแรงเสริมทางสังคม ถือว่าเป็นตัวเสริมแรงที่ต้องวางเงื่อนไขซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ คู่กับตัวเสริมแรงอื่นๆ และเมื่อแรงเสริมทางสังคมนี้ มีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงแล้วจะเป็น ตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพในการคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปแล้วอีกด้วย ในการใช้แรงเสริม ทางสังคมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นผู้ใช้จะต้องใช้ด้วยความจริงใจ

3. ตัวเสริมแรงที่เป็นกิจกรรม (Activity Reinforcers) บางครั้งเรียกว่า หลักการของ ฟรีแม็ค (Premack Principle) เป็นการใช้กิจกรรมที่บุคคลชอบมากที่สุดมาเสริมแรงกิจกรรม

ที่บุคคลชอบทำน้อยที่สุด เช่น การได้รับอนุญาตให้ไปวิ่งที่สนามหญ้า อาจใช้เสริมแรงต่อพฤติกรรม การนั่งอยู่กับที่อย่างเงียบๆ ในห้องเรียนของเด็กได้ หรือการดูทีวีอาจใช้เป็นตัวเสริมแรง การทำการบ้านของเด็กได้ เป็นต้น

4. ตัวเสริมแรงที่เป็นเบี้ยอรรถกร (Token Reinforcers) เบี้ยอรรถกรนั้นเป็นตัวเสริมแรงที่จะมีคุณค่าของการเป็นตัวเสริมแรงได้ต่อเมื่อสามารถนำไปแลกเป็นตัวเสริมแรงอื่นๆ ได้ ตัวเสริมแรงที่นำไปแลกได้นั้นเรียกว่าตัวเสริมแรงสนับสนุน (Back-up Reinforcer) เบี้ยอรรถกรจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้าสามารถนำไปแลกตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้มากกว่า 1 ตัวขึ้นไป เบี้ยอรรถกรนั้นมักจะอยู่ในรูปของเงินเบี้ย แต้มคะแนน ดาว แสตมป์ หรือคุกกี้ เป็นต้น ในปัจจุบันนี้ เบี้ยอรรถกรจัดได้ว่าเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการปรับพฤติกรรมของบุคคล

5. ตัวเสริมแรงภายใน (Covert Reinforcers) ตัวเสริมแรงภายในนี้ ครอบคลุมถึงความคิด ความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ความพึงพอใจ ความสุขหรือความภาคภูมิใจ เป็นต้น ซึ่งตัวเสริมแรงภายในนี้จะอธิบายได้ว่าทำไมบุคคลหลายคนจึงแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่ เมื่อแสดงแล้วไม่เห็นได้รับผลตอบแทนที่เห็นอย่างเด่นชัด เช่น การทำบุญ หรือการให้เงินแก่ คนขอทาน เป็นต้น พฤติกรรมดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าบุคคลกระทำไปเพราะเกิดความรู้สึกเป็นสุขใจที่ได้ทำ หรือบางพฤติกรรม เช่น การปิ่นทุขสูง ๆ หรือการขับรถด้วยความเร็วสูง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เสี่ยงอันตราย แต่ผู้ที่แสดงพฤติกรรมที่เสี่ยงอันตรายนั้นอาจจะรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่ท้าทาย ถ้าทำได้สำเร็จก็จะเกิดความภูมิใจ เป็นต้น ความรู้สึกภายในดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นตัวเสริมแรงต่อการแสดงพฤติกรรมนั้นนั่นเอง

2.3 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (บวร เทศารินทร์. 2548: ออนไลน์)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ วิธีการสำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนเรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งแนวคิดการจัดการศึกษานี้เป็นแนวคิดที่มีรากฐานจากปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องยาวนาน และเป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามต้องการอย่างได้ผล (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542: 24)

หลักการพื้นฐานของแนวคิด “ผู้เรียนเป็นสำคัญ”

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งแนวคิดแบบผู้เรียนเป็นสำคัญจะยึดการศึกษาแบบก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนแต่ละคนมีคุณค่าสมควรได้รับการเชื่อถือไว้วางใจ แนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่จะผลักดันผู้เรียนไปสู่การบรรลุศักยภาพของตน โดยส่งเสริม

ความคิดของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างจากการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมทั่วไป คือ

1. ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ บทบาทของครูคือผู้สนับสนุน และเป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียน หรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือกและจะเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษาค้นคว้า รับผิดชอบการเรียนตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เนื้อหามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้ ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยเนื้อหาวิชา ประสบการณ์เดิมและความต้องการของผู้เรียน การเรียนรู้ที่สำคัญและมีความหมายจึงขึ้นอยู่กับสิ่งที่สอนและวิธีการสอน

3. การเรียนรู้จะเป็นประสบความสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากการเรียน หากได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนๆ ได้ค้นพบข้อคำถามและคำตอบใหม่ๆ และสิ่งใหม่ๆ ประเด็นที่ท้าทายและความสามารถในเรื่องใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการบรรลุผลสำเร็จที่พวกเขาเริ่มด้วยตนเอง

4. สัมพันธภาพประกอบดีระหว่างผู้เรียน การมีสัมพันธภาพประกอบดีในกลุ่มจะช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงามการพัฒนาคือเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงาน และการจัดการกับชีวิตของแต่ละบุคคล สัมพันธภาพประกอบเท่าเทียมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของผู้เรียน

5. ครูคือผู้อำนวยการความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้ ในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจะต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นแหล่งความรู้ที่ทรงคุณค่าของผู้เรียนและสามารถค้นคว้าหาสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความเต็มใจของครูที่จะช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ครูจะให้ทุกอย่างแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นความเชี่ยวชาญ ความรู้ เจตคติ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่จะรับหรือไม่รับ การให้นั้นก็ไ้

6. ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตัวเองในแงุ่มที่แตกต่างจากเดิม การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแงุ่มที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเอง และควบคุมตนเองได้มากขึ้น สามารถเป็นในสิ่งที่อยากเป็น มีวุฒิภาวะสูงมากขึ้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนในสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมับเหตุการณ์ต่างๆ มากขึ้น

7. การศึกษาคือการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลายๆ ด้านพร้อมกัน การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นจุดเริ่มของการพัฒนาผู้เรียนหลายๆ ด้าน เช่น คุณลักษณะด้านความรู้ความคิด ด้านการปฏิบัติ และด้านอารมณ์ความรู้สึกจะได้รับการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน

2.4 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ ดังที่มีผู้กล่าวไว้ว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความดี มีความเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง สามารถหาทางเลือกของตนเอง มีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัด มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อผู้อื่นซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับนักจิตวิทยาามานุษยนิยม (Humanistic Psychology) ที่ให้ความสำคัญในฐานะที่ผู้เรียนเป็นปัจเจกบุคคล และมีแนวคิดที่ว่า มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพ และมีความโน้มเอียงที่จะใส่ใจ ใฝ่รู้ ขวนขวายเรียนรู้ด้วยตนเอง มนุษย์สามารถรับผิดชอบพฤติกรรมของตนเองและถือว่าตนเองเป็นคนที่มีความ

โนลส์ (Knowles. 1975: 19–21) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะแจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนที่เกิดจากความสมัครใจของเด็ก มิใช่การบังคับ

สิ่งที่เป็นตัวกำหนดศักยภาพของการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) คือความสามารถและความตั้งใจของบุคคล นั่นคือ ผู้เรียนมีทางเลือกเกี่ยวกับทิศทางที่ต้องการไป แต่สิ่งที่จะต้องมีความคู่กันไปด้วยคือ ความรับผิดชอบและการยอมรับต่อสิ่งที่ตามมาจากการคิดและการกระทำของตนเอง

ผู้เรียนแบบ Self-Directed จะประสบความสำเร็จได้มักจะมีลักษณะที่มี Self-Concept ทางบวก พร้อมทั้งจะเรียนแบบ Self-Direction มีประสบการณ์และมี Styles การเรียนเป็นของตนเอง โดยการเรียนแบบนี้จะเน้นที่ลักษณะของผู้เรียน (ปัจจัยภายใน) ที่จะช่วยสร้างให้ผู้เรียนยอมรับความรับผิดชอบต่อความคิดและกระทำของตน และจะให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ได้ ปัจจัยทั้งภายในและภายนอกนี้จะสามารถเห็นได้จากความต่อเนื่องในการเรียนรู้และสถานการณ์การเรียนที่เหมาะสม

ขณะที่ลักษณะบุคลิกของบุคคล การสอน กระบวนการเรียนรู้ เป็นจุดเริ่มต้นของการทำความเข้าใจนั้น การเรียนแบบ Self-Directed บริบททางสังคมจะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือผลที่จะได้ เพื่อจะเข้าใจกิจกรรมการเรียนแบบ Self-Directed อย่างแท้จริงทั้งนี้จะต้องตระหนักถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน แหล่งทรัพยากร และมิติทางสังคมด้วย

คุณลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจของแต่ละบุคคล อาจด้วยความจำเป็น ความต้องการ หรือความสนใจ คุณลักษณะเช่นนี้จะนำมาซึ่งการขวนขวาย มุ่งมั่นและตั้งใจอันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการเรียนรู้

2. เป็นความรู้ที่ถาวร เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการขวนขวายและศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน ถึงแม้จะมีหรือต้องอาศัยผู้คอยแนะแนวหรือนำบ้าง แต่โดยหลักการแล้วจะต้องพึ่งพาหรืออาศัยตนเองเป็นหลักด้วยลักษณะดังกล่าวนี้จะช่วยให้การเรียนรู้ดังกล่าวติดตัวผู้เรียนไปอย่างถาวร

3. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีอิสระที่เลือกและกำหนดหรือแผนการเรียนรู้ของตนเองตามความสนใจ ความถนัด รวมถึงความพร้อม

การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการศึกษาในสภาวะการณ์ของสังคมปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกลุ่มเป้าหมายที่อยู่นอกโรงเรียนซึ่งส่วนใหญ่เป็นประชากรในวัยแรงงานที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับข่าวสาร ข้อมูลและเทคโนโลยีต่างๆ โดยสถานศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจจัดและให้บริการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบการศึกษาตามอัธยาศัยหรือการศึกษานอกระบบ แต่มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาคือ

1. การเสนอเนื้อหาที่หลากหลายและตรงกับความต้องการของผู้เรียนซึ่งจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการวิเคราะห์หวัจจัยเพื่อกำหนดโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาอย่างเหมาะสมโดยควรคำนึงถึงประโยชน์และความสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงของกลุ่มเป้าหมาย

2. การเสนอวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยคำนึงถึงสภาพของกลุ่มเป้าหมายทั้งเพศ วัย หรือภูมิหลังอื่นๆ ที่จะส่งผลต่อลักษณะของการเรียนรู้ เนื่องจากกลุ่มคนในวัยทำงานนั้นจะมีข้อจำกัดและความพร้อมต่อการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป

3. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสภาพของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งควรมุ่งที่จะเป็นการประเมินความก้าวหน้า หรือประสิทธิภาพของการเรียนรู้มากกว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาการเพียงอย่างเดียว (เชาวลิต ตนานนท์ชัย. 2548: ออนไลน์)

ลักษณะของคนซึ่งมีความพร้อมที่จะเรียนได้ด้วยตนเองนั้น มีผู้อธิบายหลายลักษณะ กูกลิเอลมีโน และกูกลิเอลมีโน (Guglielmino; & Guglielmino. 1982) อธิบายลักษณะของคนที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองดังนี้

1. เปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจในการเรียน ชอบศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุดมีความพยายามทำความเข้าใจในเรื่องที่ยาก

2. มองตนเองว่า เป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความสามารถที่จะเรียนเมื่อต้องการเรียน รู้ว่าเมื่อไรจะเรียน สามารถหาวิธีการเรียนและรู้ว่าจะไปหาข้อมูลที่ต้องการได้

3. มีความคิดริเริ่มและสามารถเรียนรู้ได้โดยอิสระ

4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

5. มีความรักในการเรียน ได้แก่ ความสนุกสนานในการค้นคว้า หรือมีความปรารถนาที่จะเรียนรู้

6. มีความคิดสร้างสรรค์

7. มองอนาคตในแง่ดี ได้แก่ มีความต้องการที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต คิดว่าปัญหาเป็นสิ่งที่ท้าทายและรู้ว่าตนเองต้องการเรียนอะไรเพิ่มเติม

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 116–117) ได้อธิบายลักษณะของผู้ซึ่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ยอมรับตนเอง หรือมีทัศนคติในทางบวก

2. สามารถวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องรู้ถึงความต้องการในการเรียนของตน กำหนดจุดมุ่งหมายที่เหมาะสม และรู้แผนงานที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่กำหนด

3. มีแรงจูงใจภายใน

4. มีการประเมินผลตนเอง

5. เปิดกว้างต่อประสบการณ์

การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีหลักการดังนี้ (Knowles. 1975: 19–21)

1. การเรียนรู้โดยพึ่งตนเองถือหลักว่ามนุษย์มีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นผู้มีวุฒิภาวะสูง ซึ่งสามารถพึ่งพาตนเองได้

2. ประสบการณ์ของผู้เรียนจะมีมากขึ้น ถ้าผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนในสิ่งที่เห็นว่าจำเป็นและนำไปแก้ปัญหาของตนได้ และผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่างกัน

4. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับงานหรือปัญหาหลัก ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จึงอยู่ในลักษณะของโครงการหรือหน่วยการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

5. การเรียนรู้มาจากแรงจูงใจภายใน เช่น ความต้องการบรรลุผลสำเร็จ (Self – Esteem) ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน เป็นต้น

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีบทบาทในการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยเริ่มจากการวางแผนการเรียน ปรีक्षाผู้สอนเพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบแผน การขอคำแนะนำในเรื่องวิธีการ และแหล่งความรู้ที่ไปศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนทำสัญญาการเรียน (Learning Contract) เพื่อเป็นหลักประกันแก่ผู้สอนว่าผู้เรียนจะดำเนินการตามแผนการเรียน และเป็นแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบตามที่สัญญาไว้กับผู้สอน (Buzzel; & Lodge. 1988: 135)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ สรุปได้ว่าการเรียนรู้เกิดจากการมีส่วนร่วมหรือสังเกตจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวในลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคม โดยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญาสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนๆ มีการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างกัน ได้ลงมือทำตามความต้องการและศักยภาพ ผู้เรียนได้เรียนเองจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ ได้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ต่อผู้เรียนมากที่สุด

3. การเรียนรู้แบบ m-Learning

3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning

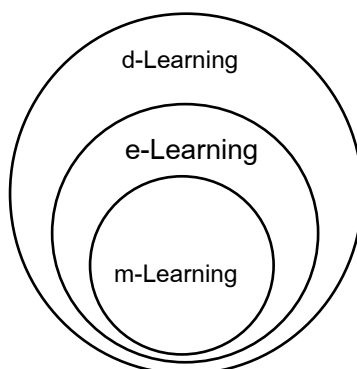
ในขณะที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในทางการศึกษาและกำลังมีความสำคัญมากขึ้น ซึ่งการใช้ทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้การเรียนรู้มีความสะดวกสบายมากขึ้น มีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้ง่ายขึ้นด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้จึงเป็นโอกาสที่ดีที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตอินเทอร์เน็ตไร้สายที่กำลังขยายขอบเขตการให้บริการที่ครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ มากขึ้น ซึ่งอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติสามารถเคลื่อนที่ได้และสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น เช่น โทรศัพท์มือถือ และ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Personal Digital Assistant หรือ PDA)

วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ (2549: 15-20) ได้กล่าวถึงการจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย โดยสรุปว่า แนวคิดการจัดการความรู้ในรูปแบบใหม่ ได้แก่ การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย (Mobile Knowledge) เป็นแนวคิดการผสมผสานจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย ด้วยการลดปัญหาในด้านข้อจำกัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาของระยะเวลาของแบตเตอรี่ การใช้งานในอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ได้ยาวนานขึ้น ความจุของข้อมูลมีมากขึ้นถึงระดับ 60 กิกะไบต์ มีความสามารถในการบรรจุข้อมูลที่เป็นทั้งภาพและเสียงได้อย่างมหาศาล ความสะดวกต่อการถ่ายโอนข้อมูลเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ลดอุปสรรคในรูปแบบต่างๆ ของข้อมูลภาพและเสียงที่มีมาตรฐานสูงขึ้น น้ำหนักของอุปกรณ์เบาและมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ทำให้สามารถพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น จึงนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการจัดการความรู้รูปแบบใหม่ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ทั่วไปในโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งผ่านการแบ่งปันความรู้โดยใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีไร้สายที่จะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบไร้สาย และจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนามาตรฐานให้สูงขึ้น และรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมากมาย

การเรียนรู้ที่เรียกว่า m-Learning เป็นบริบทใหม่ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน โดยการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่มาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นอีกหนทางหนึ่งในการทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ด้วยการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนทั้งการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลายเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนรูปแบบใหม่ ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีผู้สอนเป็นคอยดูแลและจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งแนววิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนทางไกล ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงแค่มียุคเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้น

แต่คำจำกัดความของการเรียนรู้แบบ m-Learning ยังรวมถึงความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกแห่งในทุกเวลา โดยปราศจากการกีดกันทางกายภาพอย่างถาวรกับเครือข่ายแบบสายเคเบิล ซึ่งหมายถึงการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่ และคอมพิวเตอร์แบบพกพามาใช้ เช่น เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ได้ เพื่อนำเสนอและให้บริการข้อมูลทางการศึกษาและเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอนระหว่างนักเรียนและครู



ภาพประกอบ 15 ความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning, e-Learning และ m-Learning

ที่มา: Georgiev, Tsvetozar; Georgieva, Evgenia; & Smrikarov, Angel. (2004).

m-Learning - a New Stage of e-Learning. From <http://ldt.stanford.edu/~educ39106/articles/m-learning.pdf>

ความสัมพันธ์ระหว่าง m-Learning และ e-Learning แสดงให้เห็นว่า m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของ e-Learning ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนทางไกลนับว่าเป็นแนวทางใหม่ต่อการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องตามเป้าหมายตามแนวทางใหม่นี้ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ณ สถานที่ใดและในเวลาใดๆ ก็ได้ แทนที่จะต้องนั่งศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาสถานประกอบการ หรือบ้านพัก ซึ่งผู้เรียนบางคนอาจประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพความพร้อมทางการเรียน เช่น ปัญหาส่วนบุคคล ต้องเดินทางไกล ติดภารกิจหน้าที่ประจำ และปัญหาอื่นๆ ในขณะที่การเรียนรู้ด้วย m-Learning สามารถกระทำได้อย่างตลอดเวลา แม้ระหว่างการประกอบภารกิจหน้าที่ประจำวันก็ตาม (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547: 3)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวการเรียนรู้แบบ m-Learning จึงเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่สามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ เช่น เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โทรศัพท์มือถือและเครื่องคอมพิวเตอร์แบบแบบเขียน (Tablet PC) เป็นต้น มาใช้ในการเรียนการสอน ณ สถานที่ใดและในเวลาใดๆ ก็ได้

ในการจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning การใช้คำสั่ง การพูดคุยสื่อสาร ผ่านเครื่องมือดิจิทัลส่วนบุคคล เพื่อการเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นทำให้เกิดเป็นการร่วมมือทางการเรียนรู้อย่างมาก

ยั้งขึ้น (Collaborative Learning) เนื่องจากการเรียนการสอนแบบเดิมนั้น จะเป็นการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นสำคัญ แต่เมื่อเปลี่ยนการเรียนการสอนมาเป็นแบบ m-Learning การจัดการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไป โดยการจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การติดต่อ (Connectedness)
2. การสื่อสาร (Communication)
3. ความสร้างสรรค์การสอน (Creative Expression)
4. มีความร่วมมือกันในการเรียน (Collaboration)
5. ต้องคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Cultural Awareness)
6. ต้องมีการทำให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้เกิดความหลากหลายของการเรียน

(Competitiveness)

การเรียนการสอนแบบ m-Learning ได้มีขอบข่ายของการเรียนรู้ ดังนี้

1. ข้อมูลคำอธิบายต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียน (Context Data) ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งาน การช่วยเหลือ และข้อมูลที่เป็นอื่นๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

2. เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (Intelligent Support Engine) ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการบทเรียน (mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน นำเสนอ จัดการ ติดต่อสื่อสาร ติดตามผลและประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ส่วนนี้จะทำงานสัมพันธ์กับ Task Model และ User Model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการเกี่ยวกับภารกิจหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน

3. หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (Content Repository) ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัดแบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่างๆ ที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4. ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (Interface) ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง

3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบ m-Learning

m-Learning เกิดจากคำศัพท์ 2 คำมีความหมายในตัวเอง ได้แก่ m มาจาก Mobile ซึ่งหมายถึงเครื่องมือสื่อสารที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการที่สามารถนำพกติดตัวไปไหนมาไหนได้สะดวก เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เรียกว่า PDA (Personal Digital Assistant) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) รวมถึงคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก (Notebook PC) ส่วน Learning มีความหมายครอบคลุมทั้งการเรียนรู้ (Learning) และการสอน (Teaching) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2547: 3)

ทริโฟโนวา และ รอนเชตตี (Trifonova; & Ronchetti. 2003: Online) ได้ให้ความหมายของ m-Learning ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการนำอุปกรณ์

เคลื่อนที่เข้ามาใช้ ได้แก่ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลและโทรศัพท์มือถือ โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้แบบ m-Learning จะมีขนาดเล็ก ซึ่งจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันของเรา แต่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งเครื่องมือขนาดเล็กนั้นจะสามารถนำมาใช้ในการเข้าถึงเนื้อหา สามารถใช้สื่อสารกับคนอื่นได้ และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ตลอดจนการส่งข้อมูลในแบบมัลติมีเดียได้

ยูลิง ทิง (Yu-Ling Ting. 2005: Online) กล่าวว่าปัจจุบันไม่ได้มีเพียงการเรียนการสอนที่เป็นแบบ e-Learning และการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติเท่านั้น แต่มีการพัฒนาสู่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ที่ไม่ได้มุ่งเพื่อเข้ามาแทนที่การเรียนการสอนในห้องเรียน แต่เป็นการสนับสนุนส่งเสริมการเรียนการสอน ตามการเปลี่ยนด้านเทคโนโลยีการสื่อสารแบบเครือข่ายไร้สาย การเรียนรู้แบบ m-Learning เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เข้าไปยังชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพราะอุปกรณ์การเรียนที่มีขนาดเล็ก และสามารถใช้ร่วมกับระบบการสื่อสารไร้สายได้ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะไม่เข้ามาแทนที่การเรียนรู้เนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ทั้งหมดและเนื้อหาที่มีอยู่ก็ไม่สามารถเข้าสู่เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลหรือโทรศัพท์มือถือได้ แต่จะช่วยสนับสนุนให้เข้ากับกลยุทธ์ทางการเรียนรู้ได้

คีแกน (Keegan. 2004: Online) กล่าวว่า Mobile Learning เป็นผลความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานและการเคลื่อนที่ โดยที่เทคโนโลยีเหล่านั้นเข้ามาเกี่ยวข้องกับ e-Learning และ m-Learning นั่นคือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปยังที่ต่างๆ ได้

คินชุก (Kinshuk. 2003: Online) กล่าวว่า m-Learning หมายถึง ความสามารถในการใช้อุปกรณ์มือถือ เพื่อเข้าสู่แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ อุปกรณ์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถทำได้ทั้งแบบ Stand alone และแบบ Online

ได โซลสแตต และโอดินโก (Dye; Solstad; & Odingo. 2003: Online) กล่าวว่า m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้โดยใช้อุปกรณ์มือถือผ่านระบบไร้สาย ทำให้เกิดความเป็นอิสระในเรื่องของเวลาและสถานที่

m-Learning จึงเป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่ายแม่ข่าย (Network Server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (Wireless Access Point) แบบเวลาจริง (Real Time) อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่นโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

การเรียนการสอนลักษณะนี้จึงมีความเป็นส่วนตัวและมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ เช่น บทเรียน WBI/WBT (Web Based Instruction/Web Based Training) และ บทเรียน CAI/CBT (Computer Assist Instruction/Computer Based Training) เป็นการเรียนการสอนโดยลำพัง (Standalone Based) กล่าวคือเป็นบทเรียนแบบ Off-Line ที่สร้างและเก็บบันทึกไว้แล้วในเครื่องแม่ข่าย ผู้เรียนจะต้องต่อเชื่อมไมโครคอมพิวเตอร์ของตนเองผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อดาวน์โหลดบทเรียนไปศึกษา ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาค่อนข้างตายตัว และไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547: 5)

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบ m-Learning

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบ m-Learning จะเกิดขึ้นตลอดเวลา และต่อเนื่องเมื่อมีการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้เกิดการผสมผสานการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแบบมัลติมีเดียและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนจะทำหน้าที่แนะนำเครื่องมือวิธีการ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนได้ตลอดเวลา ซึ่งการเรียนรู้ในรูปแบบของ m-Learning เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของกลุ่มโครงสร้างนิยม (Constructivism) ที่ให้ความสำคัญในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือเป็นผู้สร้างความรู้ โดยมีระบบออนไลน์ ที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจระหว่างกันเพื่อก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม แลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ ประสบการณ์ และพัฒนาทักษะต่างๆ ด้วยการสื่อสารผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้สอนต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของการรับรู้ และความรู้สึกต่อการรับรู้ และบริบทของการเรียนรู้ของสังคม เพื่อจะตอบสนองไปยังผู้เรียน ซึ่งจะแตกต่างจากการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าที่มีผู้สอนเป็นผู้นำเสนอการเรียนรู้

3.4 ระบบบริหารและจัดการบทเรียนแบบ m-Learning

ไม่ว่าจะเป็นบทเรียน e-Learning หรือ m-Learning ซึ่งแตกต่างกันเพียงเทคโนโลยีที่ใช้เป็นช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้เท่านั้น ส่วนสาระสำคัญของบทเรียนก็คือเนื้อหา (Content) ที่นับว่าเป็นหัวใจของการเรียนรู้จะไม่มี ความแตกต่างกันแต่อย่างใดเนื่องจากเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นหลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว สาระสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ประเภท ยังคงยึดหลัก 4I's เช่นเดียวกัน ได้แก่

1. Information คือ ความเป็นสารสนเทศของเนื้อหาบทเรียน
2. Interactive คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน และผู้เรียนด้วยกัน
3. Individualization คือ การส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล
4. Immediate Feedback คือการโต้ตอบโดยทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง

สำหรับการเรียนการสอนในลักษณะของ e-Learning ส่วนที่ทำหน้าที่หลักในการบริหารและจัดการรวมทั้งการนำพา (Tacking) ผู้เรียนตั้งแต่เมื่อแรกเริ่มลงทะเบียนไปยัง

เป้าหมายปลายทางก็คือ LMS (Learning Management System) ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจของระบบการเรียนการสอนแบบ e-Learning ที่ทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนแทนผู้สอนทั้งหมด ปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบ LMS ขึ้นมาเพื่อการพาณิชย์เป็นจำนวนมาก เช่น Lotus Learning Space, WebCT, Blackboard, SAP, TopClass, Intralearn เป็นต้น

ส่วนการเรียนการสอนในลักษณะของ m-Learning ก็มีระบบบริหารจัดการบทเรียนเช่นกันเรียกว่า mLMS ก็คงไม่แตกต่างจาก LMS มากนัก เพียงแต่การจัดการบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพามีความซับซ้อนมากกว่า เนื่องจากการจัดการกับข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลย่อมมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากกว่า ปัจจุบันนี้กล่าวได้ว่าเป็นยุคบุกเบิกของ m-Learning ซึ่งก็ได้เริ่มมีการพัฒนา mLMS ขึ้นมาเพื่อการพาณิชย์เช่นกัน เช่น บริษัท WBT System แห่งไอร์แลนด์ได้พัฒนาระบบ Top Class Mobile เพื่อใช้ในการบริหารจัดการบทเรียน m-Learning นอกจากนี้ยังมี mLMS อื่นๆ เช่น Mobile LMS ของบริษัท Meridian KSI เป็นต้น

3.5 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning

M-Learning สำหรับโรงเรียนที่จัดการเรียนสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการนำเทคโนโลยีไร้สายมาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงวิชาต่างๆ ผ่านเครือข่ายไร้สาย และสามารถดาวน์โหลดสิ่งต่างๆ ได้ ในการติดตั้งระบบไร้สายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนนั้น มีเงื่อนไขสำคัญในการเลือกระบบเพื่อออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่เหมาะสมประกอบด้วย

1. จำนวนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไร้สาย
2. ปริมาณและขอบเขตของพื้นที่การรับ-ส่งข้อมูล
3. ขนาดของข้อมูลในการใช้
4. ความเร็วของเครือข่าย
5. ระดับความปลอดภัย
6. การตรวจสอบคุณภาพการบริการ

3.6 จุดแข็งและจุดอ่อนของการเรียนรู้แบบ m-Learning

การเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นเป็นการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเคลื่อนที่ได้ และมีขนาดเล็ก ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในด้านการบริหารจัดการ การจัดระบบระเบียบการเรียนการสอน เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับผู้สอนและยังเป็นผู้สนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้อีกด้วย โดยมีจุดแข็งและจุดอ่อนดังต่อไปนี้

จุดแข็งของการเรียนรู้แบบ m-Learning

ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้มากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถพกพาอุปกรณ์เคลื่อนที่ อย่างเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลไปอยู่ที่ต่างๆ ได้ และสามารถสื่อสารระหว่างกัน โดยคณะผู้จัดทำสื่อการศึกษาของหน่วยงานพัฒนาและฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ได้

กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์แบบไร้สาย หรือ m-Learning ว่ามีลักษณะของความเป็นส่วนตัวสูง ดังนั้นวิธีนี้จะสามารถช่วยเหลือและส่งเสริมทักษะการอ่านและเขียน ให้กับผู้ที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกับสังคมและเรียนรู้ตามระบบการศึกษาปกติได้ ไม่ใช่ m-Learning จะมีประโยชน์เฉพาะกับคนที่มีปัญหาเรื่องการเข้าสังคมเท่านั้น คนปกติอย่างเราๆ ก็สามารถเรียนรู้ผ่าน m-Learning ได้เช่นกัน โดยเฉพาะคนที่ต้องเดินทางบ่อยๆ อยู่ไม่เป็นหลักแหล่ง หากที่ใช้อินเทอร์เน็ตลำบาก จึงสะดวกและเหมาะสมที่จะใช้อุปกรณ์ไร้สายต่างๆ

1. การจัดให้มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายไว้ในห้องเรียนนั้น สามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าการจัดให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในห้องที่มีพื้นที่จำกัดในการติดตั้งระบบ
2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็ก แต่มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้จำนวนมาก เหมาะกับการจัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์และสามารถพกพาได้สะดวกมากกว่าการพกแฟ้มเอกสารแบบกระดาษ และหนังสือเรียน หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุค
3. การป้อนข้อมูลเข้าด้วยการใช้ลายมือเขียนของผู้เรียน โดยใช้ปากกาเขียนลงไปผ่านหน้าจอ ทำให้เกิดความรู้ที่ดีขึ้นได้มากกว่าการใช้ Keyboard และ Mouse
4. สามารถใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ที่ออกแบบเพื่อการเรียนรู้แบบ m-learning ผู้เรียนและผู้สอนสามารถป้อนข้อมูลลงในบทเรียนขณะทำการเรียนการสอนได้ทั้งห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด หรือบริเวณภายนอกห้องปฏิบัติการ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไม่สามารถทำได้
5. ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด และทำงานกลุ่มร่วมกันได้ ดังนั้นผู้เรียนและผู้สอนสามารถส่ง e-mail ตัด คัดลอกและวางข้อความโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันภายในกลุ่มหรือสามารถกระจายงานให้แต่ละคนในกลุ่ม โดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เช่น Bluetooth, Wi-Fi เป็นต้น
6. ผู้สอนสามารถจัดทำเอกสารการสอน บทเรียน แผนการสอน ได้อย่างง่ายๆ และเป็นธรรมชาติมากขึ้นโดยการใช้ความสามารถของรูปการแปลงลายมือเขียนด้วยปากกาผ่านหน้าจอเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
7. การเรียนรู้แบบ m-Learning สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา อย่างแท้จริง เช่น ที่บ้าน บนรถไฟ ในโรงแรม เป็นต้น ทำให้เหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จุดอ่อนของการเรียนรู้แบบ m-Learning

1. การใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดปัญหาการใช้งานในส่วนขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้ผู้ที่เริ่มต้นใช้งานเป็นครั้งแรกไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าที่เล็ก ยากแก่การมองเห็นหรือการป้อนข้อมูล
2. ความสามารถในการเก็บข้อมูลมีปริมาณเนื้อที่ที่จำกัด โดยเฉพาะในโทรศัพท์มือถือ และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงทำให้การใช้งานที่ต้องใช้ที่มีเนื้อที่ข้อมูลจำนวนมาก จำเป็นต้องใช้หน่วยเก็บข้อมูลจากภายนอก เช่น SD Card, Compact Flash เป็นต้น

3. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จำเป็นต้องชาร์ตแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ หากทำไม่ถูกต้องข้อมูลอาจหายได้ ซึ่งปัจจุบันได้มีการแก้ไขปัญหาในส่วนนี้ได้แล้วด้วยการใช้ระบบปฏิบัติการที่ทันสมัย

4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีมากมาย ซึ่งต่างก็มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปด้วย ทำให้ขาดรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน (เช่นขนาดของหน้าจอที่ต่างกัน) ดังนั้นการพัฒนาเนื้อหาจึงควรคำนึงถึงอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้งาน และพัฒนาให้สามารถรองรับได้หลากหลาย

5. ตลาดอุปกรณ์เคลื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเร็ว โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆ จะสามารถกลายเป็นของล้าสมัยได้รวดเร็วมาก

6. ประเด็นในเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัย เมื่อมีเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำเป็นต้องมีระบบป้องกันที่ดีเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่ได้เป็นสมาชิกเข้ามา เพราะสัญญาณวิทยุที่ส่งออกไปนั้น บุคคลอื่นจากภายนอกสามารถรับสัญญาณได้ และหากไม่มีระบบป้องกันที่ดีอาจเกิดปัญหาการเจาะเข้ามาสู่ระบบได้

7. ปริมาณ Bandwidth อาจลดประสิทธิภาพลงเมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายเพิ่มมากขึ้น (Further Education Resources for Learning. 2005)

นอกจากนี้ ยังพบว่าข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบ m-Learning อุปกรณ์ไร้สายส่วนมากมีหน้าจอเล็ก การประมวลผลช้า หน่วยความจำที่จำกัดและน้อยกว่าในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากหากเทียบกับการเรียนรู้ทางไกลแบบอื่นๆ (d-Learning และ e-Learning) ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้การพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยผ่านโทรศัพท์มือถือและเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้นอาจเติบโตได้ช้า แต่หากมีรูปแบบและสามารถพัฒนาให้เป็นต้นแบบขึ้นมาจริง ๆ การเรียนแบบนี้จะเอื้อประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้ที่ต้องการความเป็นส่วนตัวในการเรียน เรียกได้ว่าเป็นการขยายโอกาสการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น ซึ่งคาดคะเนว่าอีกไม่ช้าการพัฒนาทั้งหลายจะสามารถผลิตอุปกรณ์ไร้สายที่เหมาะสมสำหรับการเรียนและวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวโน้มของการเรียนรู้แบบ m-Learning เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นั่นก็คือเทคโนโลยีโทรคมนาคม การสื่อสารแบบไร้สาย และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็กลงและมีความสามารถที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ให้เข้ากับกระบวนการเรียนการสอนและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเรียนรู้อย่างอิสระ ซึ่งจะกลายเป็นสิ่งที่รู้จักแพร่หลายเพิ่มมากขึ้น ๆ และเป็นประโยชน์กับการศึกษาในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา ความก้าวหน้าทางการศึกษาจะกลายเป็นสิ่งที่ยืดหยุ่นและจะเติมเต็มความต้องการของการศึกษาตลอดชีวิต สามารถรองรับโอกาสทางการศึกษาที่ดีสำหรับผู้เรียนทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา จึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น ทำให้การศึกษาเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลาได้อย่างแท้จริง ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นช่องทางใหม่

เพื่อเชื่อมต่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ และการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติได้และสามารถเพิ่มประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้มากขึ้น หรือเป็นแหล่งทรัพยากรเพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและฟังพาช่วยเหลือกัน ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเกิดความคล่องตัวและน่าตื่นเต้นมากขึ้นอีกด้วย

4. ระบบเครือข่ายไร้สาย

4.1 ความหมายระบบเครือข่ายไร้สาย

ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN: WLAN) หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้ รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเช่นกัน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ แต่จะใช้คลื่นวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสารแทน การรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548: ออนไลน์)

ระบบเครือข่ายไร้สายใช้แม่เหล็กไฟฟ้าผ่านอากาศ เพื่อรับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่าย โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้อาจเป็นคลื่นวิทยุ (Radio) หรืออินฟราเรด (Infrared) ก็ได้

การสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สายมีมาตรฐาน IEEE802.11 เป็นมาตรฐานกำหนดรูปแบบการสื่อสาร ซึ่งมาตรฐานแต่ละตัวจะบอกถึงความเร็วและคลื่นความถี่สัญญาณที่แตกต่างกันในการสื่อสารข้อมูล เช่น 802.11b และ 802.11g ที่ความเร็ว 11 Mbps และ 54 Mbps ตามลำดับ และขอบเขตของสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 100 เมตร ในพื้นที่โล่ง และประมาณ 30 เมตร ในอาคาร ซึ่งระยะทางของสัญญาณมีผลกระทบจากสิ่งรอบข้างหลายๆ อย่าง เช่น โทรศัพท์มือถือ ความหนาของกำแพง เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมถึงร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการใช้งานเครือข่ายไร้สายทั้งสิ้น

การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายมี 2 รูปแบบ คือแบบ Ad-Hoc และ Infrastructure การใช้งานเครือข่ายไร้สายของผู้ให้บริการทั่วไปจะเป็นแบบ Infrastructure คือมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ของผู้ให้บริการเป็นผู้ติดตั้งและกระจายสัญญาณ ให้ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อ โดยผู้ให้บริการจะต้องมีอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณขอเรียกว่า "การ์ดแลนไร้สาย" เป็นอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

สรุปการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบเครือข่าย เหมือนกับระบบแลน (LAN) มีสายปกติ แตกต่างที่อุปกรณ์ทางกายภาพในการเชื่อมต่อเครือข่ายไม่ต้องใช้สายสัญญาณแต่อย่างใด โดยการใช้งานเครือข่ายไร้สายสามารถให้บริการต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมือนเครือข่ายมีสายได้ปกติ เว้นแต่ว่าผู้ดูแลระบบ

เครือข่ายนั้นๆ จะปิดบริการบางบริการเพื่อความปลอดภัยของเครือข่ายได้เช่นกัน ซึ่งการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายช่วยให้การเชื่อมต่อง่ายขึ้น ประหยัดค่าสายสัญญาณ และใช้งานได้ทุกที่ที่สัญญาณเครือข่ายไร้สายไปถึง

4.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายไร้สาย

จากปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้น ราคาต่ำ สะดวกเหมาะสม ติดตั้งง่าย การติดต่อที่มีความมั่นคง และปัจจัยอื่นที่ทำให้เครือข่ายไร้สายได้รับความสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในองค์กรธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง ในที่พักอาศัย โรงเรียน และสถานที่อื่นๆ อีกมากมาย ที่กำลังขยายไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้นำระบบไร้สายมาใช้งานเพิ่มขึ้น ซึ่งเหตุผลที่นำระบบไร้สายมาใช้นั้นประกอบด้วย (Texas Instruments Incorporated. 2003: Online)

1. การเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนที่สำคัญของสภาพการทำงานขององค์กรธุรกิจ บริษัทขนาดเล็กและขนาดกลางที่กำลังปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมจากอาคารหรือตึกสูงของบริษัทมาเป็นห้องพัก หรือที่อยู่อาศัย กลายเป็นที่ทำงานมากขึ้น และรวดเร็ว

โครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายไร้สายและเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้ก้าวเข้าสู่การทำงานส่วนบุคคล องค์กรหรือบริษัทหลายบริษัทได้ใช้ระบบเครือข่ายแบบสายเคเบิลมานานและเมื่อลักษณะการทำงานเปลี่ยนไป ที่ต้องใช้เวลาการทำงานให้คุ้ม บุคลากรเกิดความไม่สะดวกในการทำงานจากโครงสร้างเครือข่ายที่ใช้อยู่ การใช้เครือข่ายไร้สายทำให้เกิดความสะดวกในการทำงานมากขึ้น

2. ความไม่สะดวกของระบบสายเคเบิล

สำหรับอุปกรณ์ไร้สายสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในที่ทำงานนั้นมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการดูแลรักษา โครงสร้างพื้นฐานสำหรับระบบไร้สายช่วยจัดความยุ่งยาก หรือช่วยลดการใช้ระบบเครือข่ายแบบสายเคเบิลที่มีการติดตั้งบนเพดาน หรือรอบๆ ห้องทำงานที่ไม่น่าดูได้ และการที่บุคลากรต้องย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์ของพวกเขาจากที่หนึ่งในห้องทำงานไปยังที่อื่น การใช้ระบบสายเคเบิลทำให้เกิดความยุ่งยากจากการเดินสายเคเบิลใต้พื้นพรม หรือสายที่ต้องเดินนั้นยาวมาก ในสภาพแวดล้อมของระบบไร้สายนั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ บุคลากรมีความอิสระในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์สำนักงาน

3. ความสามารถของระบบไร้สาย

ถ้าองค์กรได้ติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย และได้ใช้อุปกรณ์ไร้สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วนั้น ทำให้การทำงานสะดวกมากขึ้นกว่าระบบสายเคเบิล ในความเป็นจริงระบบไร้สายที่ได้ติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยจุดรับ-ส่งสัญญาณกับเครือข่ายภายในองค์กร

4. ปัญหาจากการติดตั้งระบบเครือข่าย

สิ่งที่เกิดขึ้นกับการใช้ระบบเครือข่ายแบบสายเคเบิลนั้น จะเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องทำงานที่จะต้องมีการเชื่อมต่อสายอยู่ใกล้ๆ โดยเฉพาะโต๊ะทำงานที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์จะจัดอยู่ในบริเวณที่มีจุดต่อสายสัญญาณอยู่และสายเคเบิลนั้นจะมีการเดินสายไปยังจุดต่างๆ ในห้องผ่านพื้นที่ว่างๆ ในห้องทำงาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่โต๊ะทำงานที่มีการติดตั้งระบบไร้สายไว้นั้นจะทำให้สามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้อย่างอิสระ ในบริเวณที่ทำงานได้ดีกว่าระบบสายเคเบิล นอกจากนี้ระบบไร้สายยังช่วยในเรื่องของความปลอดภัยไม่ทำให้เดินสะดุดสายที่ได้วางไว้ในที่ทำงาน

5. การลงทุน

ราคาของอุปกรณ์ไร้สายมีราคาที่ถูกกว่าระบบสายเคเบิล เช่นราคาอุปกรณ์ที่รองรับ Wi-Fi[®] ที่เชื่อมต่อแบบไร้สายกับ Access Point (AP) เมื่อเปรียบเทียบกับ Ethernet Router มีราคาต่ำกว่า และเมื่อราคาของสายทองแดงนำมาคิดในการคำนวณการลงทุนด้วยนั้น ระบบไร้สายก็ยังมีราคาที่ต่ำกว่าระบบสายเคเบิล

ผู้ใช้จะเริ่มเลือกเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายในเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าระบบ 10Base-T Ethernet มาใช้เทคโนโลยี Multi-Mode 10/100 Base-T ทำให้เทคโนโลยี 10Base-T เริ่มลดน้อยลงและความแตกต่างของราคาระหว่าง 10Base-T และ 100Base-T ทำให้เทคโนโลยี 10/100Base-T NICs ได้รับความสนใจในตลาดมากกว่า 10Base-T ทำให้ผู้ใช้เริ่มที่จะนำระบบไร้สายมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มากขึ้น

6. การส่งข้อมูลปริมาณมาก

ทุกวันนี้อัตราการส่งข้อมูลสำหรับเครือข่ายไร้สายสามารถทำได้กับทุกโปรแกรมมากขึ้น รูปแบบการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายจะเป็นลักษณะแบบคอขวด ซึ่งการแก้ปัญหาปริมาณข้อมูลที่มากขึ้นด้วยการใช้ Access Point และระบบการสื่อสารภายในที่ใช้การสื่อสารความเร็วสูง

นอกจากนี้ ในอนาคตมาตรฐานสำหรับเทคโนโลยีไร้สายกำลังได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับปริมาณข้อมูลจำนวนมาก เช่น มาตรฐาน IEEE's 802.11 สามารถรับ-ส่งได้ถึง 11 Mbps และขยายได้ถึง 54 Mbps

7. การเข้าถึงเครือข่ายจากทุกที่

ปัจจุบันลักษณะการทำงานมีการนำงานจากบริษัทมาทำที่บ้านกันมากและมากขึ้น บริษัทที่มีการติดต่อสื่อสารกับบริษัทต่างชาติข้ามประเทศไปหลายประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่พนักงานจะต้องทำงานนอกเวลาทำงานของบริษัท เพราะความแตกต่างเรื่องช่วงเวลาในการทำงานของประเทศต่างๆ ที่ติดต่อสื่อสารที่ไม่ตรงกัน

ระบบเครือข่ายไร้สาย ทำให้พนักงานของบริษัทสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์จากที่บ้านได้ สามารถเข้าถึงข้อมูลงานทั้งหมดของบริษัทพวกเขาได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และประสิทธิภาพของเครือข่ายไร้สายที่บ้านยังช่วยให้เข้าถึงเครือข่ายได้หลากหลายด้วยระบบ Broadband ร่วมกันได้ของสมาชิกในครอบครัวได้ด้วย เช่น ลูกสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อทำการบ้าน ด้วยการใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เชื่อมต่อเข้าไปได้ หลังจากพ่อแม่ทำงานเสร็จแล้ว

8. ติดตั้งง่าย และเร็ว

เมื่อเปรียบเทียบความสะดวกในการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายกับระบบสายเคเบิล ระบบไร้สายจะมีความสะดวก รวดเร็วและประหยัดกว่า เช่น การติดตั้ง WLAN Access Point ง่ายมากเพียงเสียบต่อเข้ากับระบบ Broadband Access Point เท่านั้น ซึ่งต่างจากระบบสายเคเบิลที่ต้องใช้เวลามากในการเดินสายของ Digital Subscriber Line (DSL)

9. การขยายเครือข่ายท้องถิ่นไปสู่เครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย

ในทางปฏิบัติเครือข่ายแบบสายเคเบิล กับเครือข่ายไร้สายนั้นสามารถใช้ร่วมกันได้ และบ่อยครั้งที่มีการพัฒนาเครือข่ายทั้งสองเพื่อความสำเร็จขององค์กรให้เป็นไปตามเป้าหมายของเครือข่าย นอกจากนี้การใช้ระบบไร้สาย จะทำให้ระบบเครือข่ายนั้นขยายกว้างออกไปได้มากขึ้น ทำให้จำนวนผู้ใช้ในเครือข่ายขององค์กรนั้นสามารถขยายได้ง่ายด้วยการเสียบ Wireless Access Point เข้ากับ Wired Network's Router เครือข่ายก็ขยายพื้นที่ออกไปได้ ซึ่ง Wireless Access Point ครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่า 30,000 ตารางฟุต

10. โครงสร้างเครือข่ายง่าย และสะอาด

ระบบเครือข่ายสายเคเบิลไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ อุปกรณ์ไฟฟ้า และระบบโทรทัศน์วงจรปิด ต้องมีการติดตั้งหรือเดินสายไว้ในห้องและตู้ที่ยากแก่การจัด เพราะสายเหล่านั้นจะพันกัน ซึ่งระบบไร้สายจะช่วยแก้ปัญหาการพันกันของสายต่างๆ และทำให้การติดตั้ง และจัดการดูแลระบบเป็นไปได้อย่างขึ้น

4.3 รูปแบบระบบเครือข่ายไร้สาย

การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายมี 2 รูปแบบ คือแบบ Ad-Hoc และ Infrastructure ทั้งสองรูปแบบมีการทำงานดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548: ออนไลน์)

4.3.1 การเชื่อมต่อแบบกลุ่มส่วนตัว(Ad-Hoc) การเชื่อมต่อแบบ Ad-Hoc เป็นการเชื่อมต่อที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปที่ติดตั้งการ์ดแลนไร้สาย (Centrino Notebook) ทำการเชื่อมต่อสื่อสารกันโดยตรงไม่ต้องผ่านอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อแบบนี้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ เช่น แชร์ไฟล์ เครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์ต่างๆ การสนทนาแบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ และเล่นเกมส์แบบเครือข่ายได้ ซึ่งช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยไม่ต้องมีสายสัญญาณ แต่การเชื่อมต่อแบบ Ad-Hoc จะไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายมีสายสัญญาณได้ นอกจากจะทำการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point เพื่อให้ Access Point ทำการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลไปเครือข่ายมีสายแทนได้

4.3.2 การเชื่อมต่อแบบกลุ่มโครงสร้าง (Infrastructure) การเชื่อมต่อแบบ Infrastructure เป็นการเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) เป็นตัวกลางทำหน้าที่รับส่งสัญญาณและข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไร้สายของเครือข่ายไร้สายไปสู่เครือข่ายมีสาย หากสังเกตจะพบว่า Access Point มีการทำงานเหมือนอุปกรณ์ฮับ (HUB) ในเครือข่าย

คอมพิวเตอร์แบบมีสาย และที่สำคัญหากมีการเข้าใช้งานเครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่ายในจำนวนมากต่อหนึ่ง Access Point จะมีผลทำให้ความเร็วของการสื่อสารเครือข่ายไร้สายช้าลงด้วยเช่นกัน

ปัจจุบันเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure ได้รับความนิยมสูง และเป็นเครือข่ายที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งทางด้านความเร็วในการสื่อสารและความปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนข้อมูล เครือข่ายไร้สายช่วยให้เกิดความสะดวกมากขึ้นเพราะไม่ต้องเดินสายสัญญาณสำหรับเครื่องลูกข่าย สามารถปรับเปลี่ยน เคลื่อนย้าย ขยายขนาดของเครือข่ายไร้สายได้ตลอดเวลาด้วยความสะดวกสบายของเครือข่ายไร้สายทำให้เครือข่ายไร้สายได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งานมากขึ้น และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยเช่นกัน

การพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย ควรเริ่มจากเครือข่ายขนาดเล็ก และทำการวางแผนเพื่อจะขยายไปในอนาคต ขณะนี้พนักงานที่ใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะได้รับประโยชน์จากการใช้เครือข่ายไร้สาย โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. จัดทำแผนการกำหนดขอบเขต การมีส่วนร่วม กำหนดเขต ทำการวัด และการฝึกอบรม เพื่อทำการทดสอบและยืนยันการทำงานของระบบไร้สายในองค์กรตามที่ต้องการได้
2. ระบบการรักษาความปลอดภัยในการเข้าอินเทอร์เน็ต และความปลอดภัยของข้อมูล
3. ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณ และอุปกรณ์ต่างที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อให้สามารถใช้ระบบไร้สายได้
4. ฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้ระบบไร้สายได้
5. หลังจากทำโครงการนำร่องเรียบร้อยแล้ว ก็ดำเนินการขยายเครือข่ายไร้สายให้ครอบคลุมพื้นที่อื่นๆ และให้ทั่วถึงผู้ใช้ทุกคน

4.4 ประโยชน์ระบบเครือข่ายไร้สาย

การเจริญเติบโตของเครือข่ายไร้สายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่มีมาตรฐาน IEEE 802.11 เกิดขึ้น ระบบเครือข่ายไร้สายได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันนี้เครือข่ายไร้สายสามารถใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยมากขึ้น และที่สำคัญความเร็วในการสื่อสารสูงถึง 54 Mbps

1. มหาวิทยาลัยสามารถใช้เครือข่ายไร้สายโดยนักศึกษาสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ต่างๆ ได้ สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจากจุดใดจุดหนึ่งของสถาบันได้ และนักศึกษาไม่จำเป็นต้องรอเข้าใช้ห้องบริการคอมพิวเตอร์ของสถาบัน สามารถใช้จากจุดใดก็ได้ ที่สัญญาณเครือข่ายไร้สายไปถึงช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น
2. ผู้ให้บริการเครือข่ายไร้สายลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายสัญญาณให้เข้าถึงจุดบริการต่างๆ มากขึ้น และสามารถให้บริการในจุดบริการที่สายสัญญาณไม่สามารถเข้าถึงได้เช่นกัน
3. ผู้บริหารจัดการระบบเครือข่าย สามารถเฝ้าตรวจสอบระบบ และปรับเปลี่ยนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายจากจุดก็ได้ ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการจัดการมากขึ้น

4. ด้านธุรกิจผู้ดูแลคลังสินค้า สามารถตรวจสอบข้อมูลสินค้าต่างๆ ในคลังสินค้ากับฐานข้อมูลกลางจากที่ใดในโกดังได้ทุกที่ตลอดเวลา

5. ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ทุกสถานที่ตามที่ต้องการ ทำให้ผลิตผลของงานเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน

ปัจจุบันความนิยมใช้งานเครือข่ายไร้สายเพิ่มขึ้น เกิดจากการรองรับของอุปกรณ์ WLAN เพิ่มจำนวนขึ้น เช่น โน้ตบุ๊ค (Notebook) และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) เช่น โน้ตบุ๊ครุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นจะสามารถใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ โดยไม่ต้องมีการ์ดไร้สายช่วยแต่อย่างใด จึงเป็นที่รู้จักกันในชื่อ Centrino ขณะที่พีดีเอต้องมีอุปกรณ์เสริมจึงจะสามารถใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ และสามารถสังเกตได้จากห้างสรรพสินค้า ร้านกาแฟ โรงแรม สนามบิน ที่ให้บริการ WLAN เพิ่มขึ้นในหลายๆ ที่ แสดงให้เห็นถึงต้องการใช้เครือข่ายไร้สายเพิ่มมากขึ้น จากการสำรวจสถาบันการศึกษาในสหรัฐอเมริกาของ Intel Corporation and Conducted ได้สำรวจและเก็บข้อมูลจากสถาบันการศึกษาที่มีการใช้เครือข่ายไร้สาย โดยสำรวจข้อมูลจำนวนการติดตั้งจุดการให้บริการ (Hot spots) จำนวนอัตราส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนผู้เรียน ผลการสำรวจได้จัดอันดับสถาบันที่มีการใช้เครือข่ายสายมากที่สุดพบว่า Indiana University เป็นอันดับหนึ่งในการสำรวจอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนสถาบันการศึกษาที่ให้ผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายไร้สายได้เข้าถึงอินเทอร์เน็ตจากเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ได้จากจากที่ต่างๆ นอกสถาบันได้เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Sperling. 2003: Online)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายไร้สาย สรุปได้ว่าปัจจุบันแนวโน้มการพัฒนาทางด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายนั้นมีความสามารถที่หลากหลายขึ้น ช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถสื่อสารกันได้ โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณซึ่งติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น และมีการนำระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้ในสถาบันการศึกษาเพื่อใช้ในการบริการทางการศึกษาและกระบวนการเรียนการสอนตลอดจนสภาพแวดล้อมทางการเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้จากที่ต่างๆ ได้อย่างแท้จริงด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โทรศัพท์มือถือ และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้ตอบสนองต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเรียนรู้อย่างอิสระ ดังนั้นในงานวิจัยนี้มุ่งที่จะนำประโยชน์จากระบบเครือข่ายไร้สายมาวมกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือ และบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่จะให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระ ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

5.1 ความเป็นมาของ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ฮอว์กินส์ (Hawkins) และทีมงานผู้ที่สนใจ (สุทธิดา โชติช่วง. 2545: 33) ในการพัฒนาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและการเรียนรู้จดจำลายนิ้วมือของคอมพิวเตอร์ Handwriting Recognition (HWR) Technologies ได้รวมตัวกันขึ้นในปี พ.ศ. 2535 เพื่อพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ที่มีขนาดเล็กกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไปและหลังจากนั้นสองปี ในเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2537 ทั้งหมดได้มีการคิดค้นวิธีการเขียนข้อความและตัวเลขขึ้นได้สำเร็จ โดยเทคโนโลยี HWR ที่เรียกว่า Graffiti เป็นเทคโนโลยีที่กำหนดรูปแบบ Fixed Set of Glyphs แทนการเขียนอักขระ ตัวเลข และเครื่องหมายต่าง ๆ มีรูปแบบการเขียนที่สั้นกระชับ ที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง ที่ใช้แสดงลักษณะของตัวอักษร โดยใช้หลักการเทียบเคียงเพื่อความถูกต้องของรูปแบบการเขียนตัวอักษรและต้องใช้เวลาให้น้อยที่สุดและมีความถูกต้องแม่นยำ ในการเทียบเคียงตัวอักษร หลังจากนั้นบริษัท Palm Computing จึงได้นำเทคโนโลยีมาใช้และร่วมกันพัฒนาเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ เครื่องแรกของโลก โดยทางบริษัทมีความเชื่อมั่นว่า ผู้ใช้งานจะสามารถที่จะเรียนรู้และยอมรับการใช้งานเขียนอักขระในรูปแบบ HWR และในการนำเสนอระบบการเขียน ด้วย HWR จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำอย่างมากเพราะมันเป็นผลระยะยาวสำหรับผู้ใช้งานในเรื่องของความถูกต้องและการยอมรับของผู้ใช้งาน

ลักษณะการเขียนอักขระแบบ Graffiti โดยการเขียนจะมีลักษณะคล้ายกับการเขียนอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เป็นหลัก ตั้งแต่อักษร A จนถึงตัวอักษร Z ยกเว้นเพียงตัวเดียวคือตัวอักษร h ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนเป็นตัวพิมพ์เล็กในการเขียน Graffiti นี่ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เนื่องจากหลักการสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอยู่นั้นอยู่ที่การมีขนาดเล็ก และส่วนที่สำคัญคือการป้อนข้อมูลให้กับเครื่องที่มีขนาดเล็กนั้น ก็ต้องป้อนด้วยการเขียนลงไปทีหน้าจอแสดงผลหรือสร้างส่วนป้อนข้อมูล (Keyboard) บนหน้าจอ ที่เรียกว่า Onscreen Keyboard นั่นเอง

ในปี พ.ศ. 2539 เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือเครื่องแรกได้ถูกคิดค้น และสร้างขึ้นมาโดยชื่อว่า Pilot Connected Organizer และได้เป็นต้นแบบของ Palm Computing ในปัจจุบัน โดยการนำทีมของเขาทำให้เกิดคอมพิวเตอร์มือถือ ในตระกูล Pilot ขึ้นอีกหลายรุ่น เช่น Pilot 1000, Pilot 5000, Palm Pilot Personal, Palm Pilot Professional และได้ผลิตเป็น Palm III Connected Organizer ในที่สุด และเป้าหมายสูงสุดของ Palm คือการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือขนาดเล็กที่เปี่ยมไปด้วยประสิทธิภาพอันสูงสุด

Palm Computing เป็นบริษัทที่อยู่ในเครือของบริษัท 3Com ซึ่งปัจจุบันได้แยก Palm Computing ออกเป็นบริษัทออกจาก 3Com อย่างชัดเจน แล้วเพื่อความล่องตัวในการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับ Palm Computing มีอัตราการเติบโตที่สูงมาก และมากถึงร้อยละ 70 ที่บริษัท Palm Computing ครอบครองตลาดด้านเครื่องคอมพิวเตอร์มือถืออยู่ในขณะนี้ นอกจากนี้ยังมีบริษัทต่างๆ

ได้ออกแบบอุปกรณ์เสริมเพื่อมาสนับสนุนการใช้งาน Palm อย่างมากมายไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงเข้าไป โปรแกรมการใช้งานที่การพัฒนาออกมามากมาย

5.2 ความหมายเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

Personal Digital Assistance (PDA) คือ เครื่องช่วยจัดการข้อมูลส่วนตัว หรือเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่สามารถสนองตอบการทำงานหลักของเราเปรียบได้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปยังที่ต่างๆ ได้และมีระบบปฏิบัติการของตัวเอง เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานได้หลากหลาย ตั้งแต่การเป็นเครื่อง Organizer MP3 Player และ Digital Camera (บายคอมส์. 2548: ออนไลน์)

Webopedia Computer Dictionary (2005: Online) ได้ให้ความหมายของ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หรือ Personal Digital Assistant ว่าเป็นอุปกรณ์มือถือที่ผสมผสานระหว่างความสามารถของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต และระบบเครือข่าย ซึ่งมีความสามารถในการสื่อสารเหมือนกับโทรศัพท์ ส่งแฟกซ์ และสามารถสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ตได้ โดยการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สามารถใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Stylus Pen ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องโดยอาศัยหลักการของการวิเคราะห์ลายนิ้วมือของผู้ใช้ และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลบางรุ่นสามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบเสียงได้

วูด (Wood. 2003: Online) กล่าวว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หรือที่รู้จักกันชื่อ Palmtops และ Handheld PCs เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาให้เหมาะกับการจับด้วยมือ และสามารถนำพกพาไปได้ มีความสามารถในการเก็บบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล เก็บข้อมูลนัดหมาย นอกจากนี้ยังสามารถทำงานในลักษณะที่เหมือนกันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้แก่ การพิมพ์การ การใช้โปรแกรมคำนวณ และโปรแกรมนำเสนองาน รวมทั้งการติดต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลและการรับส่งอีเมล

เบคตา (Becta. 2004: Online) กล่าวว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ออกแบบให้สามารถใช้งานส่วนบุคคล ด้วยการใช้ Stylus Pen ในการป้อนข้อมูลผ่านทางหน้าจอ และการใช้งานร่วมกับ Mini-Keyboard และมีความสามารถในการสื่อสาร สามารถทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้โดยการรับส่งเอกสารข้อมูลและพิมพ์งานผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า Personal Digital Assistants จากแหล่งข้อมูลต่างๆ มีการเรียกที่แตกต่างกันไป ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้คำว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็กที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจดบันทึก เก็บข้อมูลเตือนเวลานัดหมาย หรือ จัดการงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลลูกค้า ตารางนัดหมาย จัดทำ เอกสาร Word Excel หรือแม้กระทั่งการใช้งานอินเทอร์เน็ต การรับ-ส่งเมล และสามารถทำงานด้านมัลติมีเดีย หมายถึงการ ดูหนัง ฟังเพลง

5.3 ลักษณะสำคัญของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล หรือพีดีเอ คือ Electronic Organizer ที่เปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กตัวหนึ่งซึ่งจะมีความทำงานได้เกือบเหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่เครื่องปาล์มจะมีขนาดเล็กกว่าสามารถที่จะพกพาไปไหนมาไหนได้สะดวกกว่าเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีระบบปฏิบัติการเฉพาะ ได้แก่ Palm OS Platform และระบบปฏิบัติการ Windows CE ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ระบบวินโดวส์ และแตกต่างตรงที่พีดีเอ มีความสามารถ Single Task แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีความสามารถที่เรียกว่า Multitasking คือความสามารถในการเปิดโปรแกรมได้หลายโปรแกรมหรือการโหลดเข้าสู่หน่วยความจำได้หลายโปรแกรม แต่ Single Task สามารถในการเปิดโปรแกรมได้ทีละโปรแกรม หรือการโหลดเข้าสู่หน่วยความจำได้ทีละโปรแกรม ซึ่งลักษณะพิเศษของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือสามารถจำแนกได้ดังนี้ (สุทธิดา โชติช่วง. 2545: 35)

1. มีลักษณะการใช้งานที่มีความรวดเร็ว ไม่ซับซ้อน มีระบบปฏิบัติการที่มีความเสถียรสูงโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องศึกษามากนัก ก็สามารถที่จะใช้งานได้
2. มีการทำงานรวดเร็ว
3. มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานน้อย
4. เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ใช้ระบบปฏิบัติการที่รวดเร็ว
5. โปรแกรมต่างๆ ใช้พื้นที่ในการเก็บ หรือติดตั้งไม่มาก
6. การสื่อสารข้อมูลทำได้ง่ายและสะดวก

ในปัจจุบันนี้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนับได้ว่า เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่เข้ามามีบทบาทและเป็นที่ยอมรับอย่างมาก ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ซึ่งลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ นั้นมีลักษณะที่โดดเด่นคือ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานได้ง่าย สะดวก และเหมาะสมแก่การพกพา และเรียกใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว

ถึงแม้ว่าเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะมีความสามารถที่หลากหลาย แต่ปัจจุบันยังพบว่ายังมีปัญหาบางอย่างที่เป็นข้อควรพิจารณาและข้อสงสัยในการใช้งานสำหรับการเรียนรู้แบบ m-Learning ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ปัญหาการใช้งานของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ปัญหา	การแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมีขนาดเล็กส่งผลต่อความสามารถแสดงข้อมูล	การแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ 2 ประการ คือ ใช้เทคโนโลยีการส่งข้อมูล ไปยังจอภาพโปรเจคเตอร์ อีกทางหนึ่งของการแก้ปัญหา คือ ใช้เทคโนโลยีไร้สายเพื่อส่งข้อมูลวิดีโอไปยังคอมพิวเตอร์หรือจอภาพโทรทัศน์ที่สนับสนุนเทคโนโลยีเหล่านี้
แป้นพิมพ์ขนาดเล็กทำให้การป้อนข้อมูลเข้ามาทำได้ยาก	การใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า Virtual Keyboard และการใช้ Stylus Pen ด้วยระบบจำลองนิ้วมือ
เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และโทรศัพท์เคลื่อนที่มีขนาดเล็กหน่วยความจำที่จำกัด	การแก้ปัญหานี้ คือใช้หน่วยความจำแบบรวดเร็ว (Flash) เช่น Compact Flash ,SD Card หรือพัฒนาให้ฮาร์ดดิสก์มีขนาดเล็กลง
พลังงานที่ใช้ในแบตเตอรี่มีระยะเวลาการใช้งานน้อย	ใช้เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงเมธานอล พัฒนาโดยโตชิบา ซึ่งเทคโนโลยีนี้กำลังจะถูกรวมไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โน้ตบุคด้วยเช่นกัน
มีความยุ่งยากในการใช้สื่อแบบมัลติมีเดีย ทั้งภาพและเสียง	ระบบสื่อสารแบบ 3G และการใช้การสื่อสารแบบไร้สาย
ราคาสำหรับการติดต่อสื่อสารแบบไร้สายยังคงสูงอยู่	การเจริญเติบโตของจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มมากขึ้น ทำให้การบริการและราคาการใช้งานจะมีราคาที่ต่ำลงได้

ที่มา: Georgiev, Tsvetozar; Georgieva, Evgenia; & Smrikarov, Angel. (2004).

m-Learning - a New Stage of e-Learning. From <http://ldt.stanford.edu/~educ39106/articles/m-learning.pdf>

ความสามารถพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ได้แก่

1. สมุดจดตารางเวลาประจำวัน (Date book) เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือนั้นสามารถใช้จดตารางประจำวัน ตารางนัดหมาย หรือกิจกรรมต่างๆ และยังสามารถป้อนรายละเอียดที่ต้องการลงไปได้ อีกทั้งยังสามารถเตือนได้ล่วงหน้าตามเวลาที่กำหนดไว้ หรือสามารถเตือนได้เมื่อถึงเวลานั้น

2. สมุดจดที่อยู่และรายละเอียดอื่นๆ (Address Book) ใช้ในการเก็บรายละเอียดของบุคคลหรือนามบัตรต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และรายละเอียดอื่นๆ ของบุคคล อีกทั้งยังสามารถทำการค้นหาได้รวดเร็วด้วยการเขียนตัวอักษรนำหน้าชื่อที่ต้องการและสามารถจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ ให้หาได้สะดวกยิ่งขึ้น มีรายละเอียดต่างๆ มากมายให้บันทึก

3. บันทึกรายการ (To do List) โปรแกรมบันทึกรายการใช้ในการจดรายละเอียดสิ่งที่จะต้องทำ โดยกำหนดช่วงเวลาได้ว่าจะต้องให้เสร็จ ในช่วงเวลาใด และให้ความสำคัญในแต่ละรายการได้ โดยมีอันดับความสำคัญ และสามารถขีดบันทึกเล็กๆ น้อยๆ ได้ สำหรับรายการที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม

4. บันทึกเตือนความจำ (Memo Pad) เป็นรูปของสมุดจดบันทึกที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ สามารถจดบันทึกทุกอย่างได้เช่นเดียวกับสมุดบันทึกทั่วไป อีกทั้งยังสะดวกกว่าในการถือไปนอกสถานที่

5. บันทึกการจ่าย (Expense) ใช้ในการเก็บรายละเอียดค่าใช้จ่ายแต่ละวัน เพื่อเป็นบันทึกที่สามารถนำไปพิจารณาใช้เพื่อการควบคุมรายจ่ายของคุณได้ และก่อให้เกิดประสิทธิภาพกับการใช้จ่าย เป็นการบันทึกการจ่ายซึ่งทำให้สามารถวางแผนการใช้จ่ายในอนาคตได้ โดยใช้ข้อมูลการใช้จ่ายในอดีตมาเปรียบเทียบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเพื่อกิจกรรมใดบ้าง สามารถลดการจ่ายนั้นได้หรือไม่

นอกจากนี้ยังมีความสามารถอื่นๆ ต่อไปนี้

1. เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถที่จะท่องอินเทอร์เน็ต หรือเช็คเมลได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ และวิธีการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ การใช้โมเด็มที่เป็นอุปกรณ์เสริม และการใช้ Infrared ผ่านไปยังเครื่องโทรศัพท์มือถือ

2. พิมพ์งานผ่าน Infrared โดยไม่ต้องอาศัยสายอุปกรณ์ต่อ เช่น พิมพ์งานโดยส่งข้อมูลจาก เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือผ่านไปยังเครื่องพิมพ์

3. มีอุปกรณ์เสริมทำให้เป็นกล้องดิจิทัลได้

5.4 การพิจารณาเลือกเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

5.4.1 ขนาด (Size) ขนาดของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสมนั้นควรจะมีขนาดไม่เกินฝ่ามือของผู้ใช้ รูปทรงเหมาะสมแก่การพกพา น้ำหนักต้องเบา โดยเฉพาะผู้ใช้ที่ต้องใช้งานอยู่ตลอดนั้นจะได้มีความคล่องตัวเวลาใช้งาน

5.4.2 หน่วยประมวลผล (CPU) หน่วยประมวลผลนั้นมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับเครื่อง PDA เพราะมันจะเปรียบเสมือนกับสมองของคนเรา หน่วยประมวลผลที่เร็วขึ้นจะสามารถตอบสนองงานได้เร็วขึ้น และผิดพลาดน้อยลง แต่ความสิ้นเปลืองพลังงาน (แบตเตอรี่) ก็จะมากขึ้นด้วย ในปัจจุบันนี้ความเร็วของ CPU นั้นสูงถึง 400 MHz. แล้ว

5.4.3 หน่วยความจำ (Memory) หน่วยความจำนั้นจะแสดงว่าเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเครื่องนั้นๆ สามารถรองรับโปรแกรมได้มากแค่ไหน และสามารถบันทึกข้อมูลได้มากเพียงใดด้วย ในปัจจุบันนี้ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เกือบทุกรุ่นสามารถเพิ่มหน่วยความจำได้ด้วย (External Memory) เช่น Sony Clie สามารถเพิ่มหน่วยความจำได้โดยใช้ Memory Stick หรือ iPAQ สามารถเพิ่มหน่วยความจำโดยใช้ Secure Digital Card และ Multimedia Card

5.4.4 จอภาพ (Screen) จอภาพของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในปัจจุบันนี้แบ่งเป็นสองชนิดใหญ่ๆ คือ แบบ Reflective ซึ่งใช้หลักการสะท้อนแสงจากหลอดไฟลงไปยังจอภาพ ซึ่งการแสดงผลภาพจะไม่ชัดเจนในบางมุม และแบบ Transflective ซึ่งแสงจะสะท้อนออกมาจากจอภาพ ซึ่งจะทำให้ภาพมีความชัดเจนไม่ว่ามองในมุมใด

5.4.5 พลังงาน (Power Supply) ผู้ซื้อส่วนมากจะให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ เนื่องจากต้องการใช้งานอย่างต่อเนื่องให้ยาวนานที่สุด โดยเฉพาะเมื่อต้องใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในสถานที่ที่ไม่สะดวกในการชาร์จไฟเพิ่ม

5.4.6 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทั้งหมด ได้แบ่งเป็นสองชนิดใหญ่ๆ ตามระบบปฏิบัติการคือ Palm O.S. และ Microsoft Pocket PC2002 ซึ่งทั้งสองระบบสามารถทำงานได้เกือบจะใกล้เคียงกันแล้วในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับผู้ซื้อด้วยว่าจะคุ้นเคยกับระบบไหนมากกว่า

5.4.7 การเชื่อมต่อ (Connectivity) โดยพื้นฐานแล้ว เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทุกเครื่องจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการติดตั้ง Application หรือทำการสำรองข้อมูลต่างๆ ผ่าน Cradle หรือ สาย Sync ซึ่งสามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ด้วย การเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless) ก็สามารถทำได้โดยผ่านระบบอินฟราเรด (IrDA) นอกจากนี้ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลบางรุ่นยังเพิ่มความสามารถในการเชื่อมต่อในรูปแบบของ Wireless LAN หรือ Bluetooth ได้อีกด้วย

5.4.8 อุปกรณ์เสริม (Accessory) อุปกรณ์เสริมยังเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วย เนื่องจากผู้ซื้อบางท่าน อาจต้องการทำงานในลักษณะพิเศษอย่างเช่น ผู้ที่ทำงานนอกสถานที่หรือนักธุรกิจที่ต้องเดินทางเป็นประจำ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการชาร์จที่แข็งแรง และป้องกันฝุ่นละอองได้ หรืออาจจะต้องการติดตั้งกล้องเพิ่มเติม เพื่อถ่ายรูปตัวอย่างสินค้าหรือโครงสร้างอาคารแบบคร่าวๆ ได้ (ผู้จัดการออนไลน์. 2546: ออนไลน์)

คุณสมบัติดังกล่าวสามารถนำมาเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติในการเคลื่อนที่ได้ สามารถพกพาไป และสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้แบบ m-Learning ได้ดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 เปรียบเทียบความสามารถของอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบต่างๆ

ปัจจัย	โน้ตบุค	คอมพิวเตอร์ แบบเขียน	เครื่องช่วยงาน ส่วนบุคคล แบบดิจิทัล	โทรศัพท์แบบ เซลล์ลูล่า	สมาร์ทโฟน
ราคา (เหรียญ)	2000	1500	750	300	700
จอภาพ (พิกเซล)	มากกว่า 1024x768	มากกว่า 1024x 768	240x320	120x160	200x 300
หน่วยความจำ	256 Mb	256 Mb	64 Mb	300 Mb	8 Mb
ความจุ กำลังไฟ	3 ชม.	4 ชม.	8 ชม.	10 ชม.	10 ชม.
เทคโนโลยี การติดต่อ สื่อสาร	IrDA, Wi-Fi Bluetooth	IrDA, Wi-Fi Bluetooth	IrDA, Wi-Fi Bluetooth	WAP, GPRS Bluetooth	GPRS, IrDA Bluetooth

ที่มา: Georgiev, Tsvetozar; Georgieva, Evgenia; & Smrikarov, Angel. (2004).

m-Learning - a New Stage of e-Learning. From <http://ldt.stanford.edu/~educ39106/articles/m-learning.pdf>

5.5 เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลกับการศึกษา

ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอังกฤษ มีการนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาใช้ในการศึกษา สถาบันการศึกษาบางแห่งอยู่ในขั้นดำเนินการ บางแห่งมีการใช้อย่างจริงจัง ทั้งในกลุ่มผู้สอน และผู้เรียน เพื่อเพิ่มทักษะการเรียนรู้ ทั้งนี้เป็นเพราะ

1. เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมากขึ้น
2. สามารถนำมาใช้เป็นตารางการทำงาน ตารางเวลา ปฏิทิน และบันทึกข้อมูล
3. ทำให้นักศึกษาแพทย์และนักศึกษาพยาบาล สามารถใช้ในการบันทึกข้อมูลคนไข้ และข้อมูลต่างๆ ทางกายภาพเมื่อนักศึกษาขึ้นตึกผู้ป่วย
4. สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยการพิมพ์ผ่านคีย์บอร์ดได้จำนวนมาก
5. ทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกมากขึ้นในการพกพาไปในที่ต่างๆ
6. ใช้พลังงานทำงานที่น้อย โดยเฉพาะปาล์ม (Palm) แบตเตอรี่ประหยัดพลังงาน

มากกว่าระบบพ็อคเก็ต พีซี (Pocket PC)

7. สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และโน้ตบุคได้

8. สนับสนุนการสื่อสารแบบไร้สาย

เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลกับการสอน

1. สามารถนำมาช่วยในการสอน การบรรยาย การทดสอบ
2. สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลของต่างๆ ของแหล่งการเรียนรู้ได้
3. ช่วยในการทำแบบทดสอบและทำแบบฝึกหัด
4. สามารถใช้ในการสื่อสารสองทางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ด้วยเครือข่ายไร้สาย
5. สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้

เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลกับการศึกษาระดับสูง

1. การนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาใช้ในการนำเสนองานด้วยโปรแกรม PowerPoint โดยการเชื่อมต่อกับเครื่องโปรเจคเตอร์
 2. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
 3. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในการดาวน์โหลด การฟัง การอ่าน เอกสารอิเล็กทรอนิกส์
 4. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในการสร้างและพัฒนารูปแบบข้อมูลสำหรับจัดเก็บไว้ในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
 5. มีความสะดวกในการพกพา และการเข้าถึงข้อมูลได้จากที่ใด เวลาใดก็ได้
- เนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีโทรคมนาคม 3G และเทคโนโลยีเว็บ เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย โดยการใช้ SNMP (Simple Network Management Protocol) นำการควบคุมโปรโตคอล

5.6 การออกแบบเว็บเพจบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การออกแบบเว็บเพจสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ มีสิ่งที่ต้องพิจารณาในหลายประเด็น หน้าเว็บเพจทั่วไปจะเป็นลักษณะที่เน้นข้อความ และใช้ภาพกราฟิกบ้างแต่ก็เป็นเพียงไอคอนเล็กๆ เท่านั้น ซึ่งการออกแบบเว็บเพจเพื่อนำเสนอข้อมูลบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น จำเป็นต้องพิจารณาสິงต่างๆ (Canadian Heritage Information Network. 2003: Online) ดังนี้

1. ขั้นแรกจะต้องพิจารณาความต้องการของผู้ใช้ เริ่มจากจุดเล็กๆ และเลือกประเด็นหรือสิ่งที่จะนำเสนอ ข่าว หัวข้อสั้นๆ ข้อมูลการเยี่ยมชม เพื่อพิจารณาและเลือกสิ่งที่จะนำเสนอเพื่อนำมาแสดงผลหรือจัดเก็บในเครื่องเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลและทำการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาข้อมูลที่จะนำเสนอ ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
2. พิจารณขนาดของหน้าจอแสดงผลการออกแบบเว็บเพจสำหรับแสดงผลในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จำเป็นจะต้องพิจารณาขนาดของหน้าจอแสดงผลของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพราะเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีขนาดของหน้าจอแสดงผลไม่เท่ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ที่มีขนาดอยู่ประมาณ 320 x 240 พิกเซล ซึ่งการสร้างเว็บเพจควรใช้เทคนิค HTTP เข้ามาใช้ในการพัฒนาเว็บเพจให้พอดีกับหน้าจอแสดงผล

3. HTTP Headers การพัฒนาเว็บเพจก็เหมือนกับการพัฒนาเว็บทั่วไปที่ใช้ภาษา HTML ซึ่งเป็นมาตรฐานในการแสดงผลสำหรับเบราว์เซอร์ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถแสดงผลได้เช่นกัน ด้วยการกำหนดมาตรฐานของข้อมูลที่แสดงผลด้วยคำสั่งที่อยู่ในมาตรฐานของ HTTP Headers นอกจากนี้นักพัฒนาเว็บอาจใช้มาตรฐานภาษาอื่นๆได้ เช่น Java, PHP, XML เป็นต้น

4. เนื้อหา เนื้อหาที่นำเสนอในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลควรทำแบบง่ายๆ เพียง 2 ถึง 3 ระดับเพื่อให้เข้าถึงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว เช่น รายการหลัก รายการย่อย และเนื้อหา การแสดงข้อความด้วยภาษา HTML ในแต่ละย่อหน้า ควรนำรูปแบบของตารางมาใช้ในการจัดข้อความ ถ้ามีภาพควรใช้เท่าที่จำเป็นเท่านั้น ความจุของไฟล์ที่นำเสนออยู่ระหว่าง 50–100 กิโลไบต์

5. การเชื่อมโยง การเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล การสร้างการเชื่อมโยงด้วยภาษา HTML ไม่แตกต่างกันกับบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่เมื่อมีการแสดงผลบน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลผู้ใช้เครื่องเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลต้องการเลือกตรงที่มีการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจไว้ จะไม่แสดงเป็นไอคอนรูปมือเหมือนกับบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งผู้ออกแบบจำเป็นต้องออกแบบให้จุดเชื่อมโยงนั้นเห็นเด่นชัด และแตกต่างจากข้อความที่ไม่มีการเชื่อมโยง

6. ภาพ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในปัจจุบันมีการพัฒนามากขึ้นสามารถแสดงผลเป็นสีได้ การใช้ภาพในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลควรเลือกภาพที่มีขนาดของไฟล์ภาพที่เล็ก และใช้แท็ก ALT ของภาษา HTML มาใช้เพื่อเป็นการประกาศชื่อภาพนั้นๆ ผู้ออกแบบ ควรปรับขนาดของภาพให้เล็กลงมากที่สุด ซึ่งภาพที่เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สนับสนุน ได้แก่ GIF, JPEG และ PNG

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สรุปได้ว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปที่ต่างๆ ได้ มีระบบปฏิบัติการที่มีความสามารถหลายด้าน ที่สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น การจัดบันทึกข้อมูล จัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ หรือแม้กระทั่งการใช้งานอินเทอร์เน็ต รับ-ส่ง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และความสามารถในการทำงานด้านมัลติมีเดีย จากความสามารถดังกล่าว ทำให้มีการนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและกับกลุ่มสมาชิกของตนได้อย่างสะดวก ตลอดจนผู้สอนสามารถพัฒนาบทเรียนได้ด้วยตนเองลงบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายเช่นเดียวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาออกแบบ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษา ซึ่งมีผู้ให้คำนิยาม หรือความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บมากมายหลายท่าน ได้แก่

คลาร์ก (Clark. 1996: Online) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บช่วยสอนว่า เป็นการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

พาร์สัน (Parson. 1997: Online) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนบางส่วนหรือทั้งหมดผ่านเวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นสื่อกลางในการสื่อความรู้ให้กับผู้เรียน

ลานเพียร์ (Laanpere. 1997: Online) ให้คำนิยามของการเรียนการสอนบนเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านทางสิ่งแวดล้อมของ เวิร์ด ไวด์ เว็บ อาจจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย เป็นส่วนที่เสริมจากการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา การทำโครงการกลุ่ม และการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือการเรียนการสอนบนเว็บอาจจัดทำในรูปแบบของการเรียนทั้งหลักสูตรผ่านเวิร์ด ไวด์ เว็บเลยก็ได้ การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการรวมระหว่างการฝึกอบรมและการศึกษา โดยมีเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนให้สูงกว่าระดับมัธยมศึกษาเป็นสำคัญ นอกจากนี้อาจนิยามได้ว่า เป็นการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง ที่รวมเอาการสื่อสารและความสามารถในการค้นหาข้อมูลเข้าด้วยกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตขององค์กร

คาน (Khan. 1997: 403-406) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บช่วยสอนเอาไว้ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

รีแลนและกิลลानी (Relan; & Gillani. 1997: 43-45) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสแตคตวิซิม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ ไวด์ เว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งหมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนที่มีศักยภาพเรียนด้วยตนเองตามลำพังโดยให้ผู้เรียนเลือกสรรบทเรียนที่เสนออยู่ในรูปของไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นเทคนิคการโยงเนื้อหา

หลักด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้องรูปแบบการเชื่อมโยงเป็นได้ทั้งการเชื่อมโยงจากข้อความไปสู่เนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้อง หรือสื่อภาพและเสียง การเชื่อมโยงและเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง (Learner Control) โดยเลือกลำดับเนื้อหาได้ตามต้องการ เรียนตามเวลากำหนดที่เหมาะสมตามความสะดวกของผู้เรียน (Spiro; & Jaboson. 1991: 23-25)

6.2 ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเว็บมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่าง จากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย โดยผู้เรียนแต่ละคนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดเหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริงจัดเป็นการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นเครือข่าย (Chute; Sayers; & Gardner. 1997)

การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการเรียนรู้แบบระบบเครือข่ายมีลักษณะการเรียนการสอน ดังนี้

1. ตอบสนองความต้องการการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (The Needs for Continuous Learning) จากสภาพการเรียนรู้ในปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนไปตามกระแสของโลกาภิวัตน์ มีการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์กันมากขึ้นทั้งในและนอกระบบโรงเรียน

2. มีลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายการเรียนรู้ในเว็ลด์ไวด์เว็บ (Distance Learning Networks)

2.1 เครือข่ายประเภทเสียง (Audio Network) ได้แก่ การถามตอบ

2.2 เครือข่ายประเภทวิดีโอ (Video Network) ได้แก่ ISDN, MCUC, ประกอบด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วย รูปภาพ สไลด์ เทปวีดิทัศน์ ข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย

3. การเรียนการสอนบนเครือข่าย

3.1 มีการปฏิสัมพันธ์ในและนอกเครือข่าย

3.2 มีการถามตอบ

3.3 มีส่วนของการระดมสมอง

3.4 มีการอภิปรายกรณี (Case study)

3.5 มีบทบาทสมมติ (Role playing)

4. บทบาทของการบริการสนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่

4.1 ผู้เรียนได้รับการบริการด้านการลงทะเบียนเรียนการค้นหาข้อมูล การประเมินผลการเรียน ข้อมูลการเรียนการสอนในโปรแกรมการเรียน และวิธีการเรียนผ่านเว็บและในห้องเรียน การปรึกษาผู้สอน ผู้ทรงคุณวุฒิ และการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เรียนด้วยกัน

4.2 มีผู้เชี่ยวชาญ และผู้ให้การปรึกษาสำหรับผู้เรียนเมื่อมีปัญหา

5. บริการบนอินเทอร์เน็ต

5.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

5.2 ข้อมูลและสื่ออ้างอิง

5.3 เครื่องมือบนอินเทอร์เน็ต เช่น มัลติมีเดีย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

5.4 เนื้อหาในโฮส ได้แก่ วิทยุ วิดีโอ รูปภาพ อีเมล มัลติมีเดีย

5.5 การทดสอบ ได้แก่ ลักษณะของการตอบ เช่น ถูกผิด, คำตอบสั้น ๆ

6. ห้องสมุดเสมือนจริงเป็นห้องสมุดที่รวมห้องสมุดทั่วโลกไว้ให้ผู้เรียนได้สามารถค้นหาข้อมูลได้ เหมือนอยู่ในห้องสมุดนั้นจริงๆ โดยใช้อินเทอร์เน็ต การบริการส่งจองหนังสือ และสื่อการเรียนต่างๆ เป็นต้น

7. สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมือนจริง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ 4 ทางคือ

7.1 เวลาเดียวกัน และสถานที่เดียวกัน แบบ Face to Face

7.2 เวลาเดียวกัน แต่คนละสถานที่ ได้แก่ Teleconference

7.3 เวลาต่างกัน แต่สถานที่เดียวกัน ได้แก่ การเรียนแบบกลุ่ม

7.4 เวลาต่างกัน และสถานที่ต่างกัน

ลักษณะของการเรียนการสอนโดยการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตถ้าแบ่งตามรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. แบบที่เป็นข้อมูลอย่างเดียว (Text Only) เป็นลักษณะของการเรียนการสอนโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตซึ่งมีข้อจำกัดบางอย่างในการเข้าถึงข้อมูล โดยมีลักษณะที่เป็นข้อความอย่างเดียว เช่น

- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail: e-mail)
- กระดานข่าวสาร (Bulletin board)
- ห้องสนทนา (Chat room)
- โปรแกรมดาวน์โหลด (Software downloading)

2. แบบที่เป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นแบบที่สองของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนที่มีโครงสร้างลักษณะเป็นกราฟิก การสืบค้นโดยใช้ภาพในรูปแบบของเว็บการใช้เว็บช่วยสอนก็จะมีคุณลักษณะของเว็บที่แตกต่างไปจากสื่ออื่นๆ

6.3 รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เป็นการเรียนการสอนโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ จึงเป็นการจัด การเรียนการสอนทางไกล (Distance Education) ประเภทหนึ่ง เพราะมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงติดต่อกันโดยผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่และห่างไกลกัน การเรียนรู้ลักษณะนี้มีทั้งภาพ เสียงและข้อมูลให้แก่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในเวลาจริง (Real Time) และไม่ใช่เวลาจริง (Non Real Time) นอกจากนั้นแล้วยังมีการติดต่อสื่อสารกันแบบสองทาง (Two-Way Communication) หรือทางเดียวก็ได้จะติดต่อกันแบบพบหน้ากันแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ย่อมสามารถทำได้เนื่องจากมีการเชื่อมโยง

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารข้อมูลรูปแบบต่างๆ ถึงกันได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์กับการศึกษาจะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสามารถนำข้อมูลการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการรับส่งข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ ด้วยกันคือ การติดต่อในเวลาเดียวกันและการติดต่อต่างเวลากัน ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. Synchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่มีกิจกรรม การเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน ผู้เรียนต้องมาเรียนพร้อมๆ กัน โดยใช้การรับส่งข่าวสาร ข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับสารติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เช่น บริการพูดคุยสนทนา (Chat) บริการรับส่งข้อความ เสียงและภาพ และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

2. Asynchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเดียวกันเพราะเป็นรูปแบบการรับ ส่งข้อมูลข่าวสารที่ผู้รับและผู้ส่งไม่จำเป็นต้องทำงานพร้อมกัน เช่น บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) กลุ่มสนทนา (News Group) รวมทั้งบริการเว็ลต์ไวด์เว็บ เป็นต้น ที่เป็นเครือข่ายข้อมูลความรู้โดยผู้เรียนจะเข้ามาเรียนรู้เมื่อใด ที่ไหน ย่อมสามารถทำได้โดยปราศจากข้อจำกัดใดๆ ทั้งสิ้น (Zhao. 1998: Online)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 28–30) กล่าวถึงการสร้างบทเรียนออนไลน์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (Human to Computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (Key Word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่นๆ ที่ผู้สอนเห็นว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น บทเรียนออนไลน์จะมีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นคือ ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนของตนไปสู่เนื้อหาที่มีผู้สอนอื่นสร้างขึ้นไว้แล้ว ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา เช่นเดียวกันผู้สอนจะเปิดให้ผู้ใดก็ได้เข้ามาศึกษาบทเรียนที่ตนสร้างขึ้นไว้อย่างเสรีหรือจะกำหนดให้เพียงผู้เรียนเฉพาะกลุ่มเข้าเรียนผ่านเครือข่ายก็ได้ นอกจากนั้นผู้สอนยังสามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาเพื่อให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องเสียเวลาตามไปแก้ไขให้กับผู้เรียนที่ละคน

2. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (Human to Human) การเรียนวิธีนี้นักพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง (Problem-Based Learning) คือผู้สอน จะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์บางอย่างขึ้นมา และให้กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระดมความคิด หาสาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ไข โดยผู้สอนจะทำหน้าที่ย่วยุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เรียนอื่นๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้นๆ การเรียนลักษณะนี้นิยมใช้ในกลุ่มการเรียนแทบจะทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การบริหารธุรกิจ เป็นต้น การเรียนในลักษณะนี้ นอกจากเป็นการศึกษาร่วมกับผู้เรียนอื่นแล้วยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผ่านเครือข่ายด้วย โดยผู้สอนสามารถโต้ตอบกับ

ผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเองนี้ ยังก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า กลุ่มชุมชนเสมือนจริง (Virtual Community) ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มนี้หากดำเนินการไปด้วยดี ก็จะช่วยส่งเสริมทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้

6.4 การออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หลักการออกแบบบทเรียนออนไลน์นั้นต้องมีการเริ่มต้นที่ดี โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ต่างๆ (กิดานันท์ มลิทอง. 2542: 7–30) ดังนี้

1. การวางแผนล่วงหน้า ในการวางแผนไว้เพื่อจัดขั้นตอนในการทำงานและเป็นแนวทางให้สามารถดำเนินงานไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ดังนั้นก่อนที่จะทำการสร้างเว็บไซต์ นักออกแบบจึงต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเพื่อให้สามารถออกแบบเว็บไซต์นั้นและเพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรคนานัปการที่อาจเกิดขึ้นได้ถ้าไม่มีการวางแผนไว้ก่อน

2. รวบรวมจัดระเบียบ สิ่งที่ทำเป็นหลังจากวางแผนและเก็บรวบรวมวัสดุต่างๆ แล้วสิ่งที่จำเป็นที่ต้องทำเพื่อความสะดวกในการทำงานดังนี้

3. การนำทาง การออกแบบเครื่องมือนำทางเพื่อให้การสำรวจเว็บไซต์เป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว และไม่เกิดการหลงทางนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะจะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้โดยง่าย และเป็นสิ่งดึงดูดใจเพื่อมิให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่ายจนคลิกผ่านเว็บไซต์นั้นไปเลย

4. เกณฑ์มาตรฐาน การออกแบบที่ดีควรมีเกณฑ์มาตรฐานของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในโครงสร้างนั้นเพื่อไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ออกแบบเองและผู้อ่านด้วย

5. ผู้อ่าน เนื่องจากเว็บไซต์เว็บเป็นสิ่งที่ทุกคนในส่วนต่างๆ ของโลกสามารถเข้าถึง ไม่มีขีดจำกัด ดังนั้นผู้อ่านที่เข้ามาในเว็บไซท์จึงมีความแตกต่างในทุกๆ ด้าน จึงอาจเป็นความลำบากของนักออกแบบในการที่จะตอบสนองความต้องการของผู้อ่านในทุกระดับได้ แต่ถ้านักออกแบบคำนึงถึงแนวทางบางประการเกี่ยวกับผู้อ่านแล้ว ย่อมสามารถออกแบบเว็บไซต์นั้นให้เป็นประโยชน์กับผู้อ่านส่วนมากได้

6. ทำโครงร่างเว็บไซต์ ภายหลังจากได้ทราบถึงหลักการต่างๆ ในการออกแบบเว็บไซต์แล้ว นักออกแบบจึงควรเริ่มด้วยการวางแผนแบบง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยในขั้นแรกจะต้องทำรายการสารสนเทศที่รวมอยู่ในเว็บไซต์เสียก่อน รายการนี้จะเป็นการ ร่างหายาๆ เพื่อช่วยเป็นแนวคิดกว้างๆ ของเนื้อหาที่จะรวมอยู่ในเว็บ แล้วจึงทำโครงร่าง (Outline) ตามรายการนั้นเพื่อเป็นการรวมสารสนเทศเข้าด้วยกัน การทำเช่นนี้จะเป็นการทำโครงสร้างพื้นฐานของเว็บไซต์ เพื่อให้ภายหลังเราสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งที่อยู่ใน โครงร่างได้ เช่น การรวมหัวข้อต่างๆ เข้าเป็นหัวข้อเดียวกัน หรือแยกหัวข้อใหญ่ออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เป็นต้น

คาน (Khan. 1997: 403-406) กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ คือ

1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การสั่งงานของผู้สอนแล้วผู้เรียนส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้สอน ผู้สอนตรวจงานและประเมินผลกลับไปยังผู้เรียน
2. ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนตั้งแต่สองคนขึ้นไปจนถึงกลุ่มใหญ่สามารถสื่อสารกันได้แม้ว่าจะอยู่คนละที่ที่เกิดการพัฒนาความคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้และการยอมรับความคิดของผู้อื่นเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
3. สนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นหาข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. การให้ผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง ปรับแนวทางวิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้อง
5. การเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

ไอเซนเบิร์ก และเบอร์โควิทซ์ (Eisenberg; & Berkowitz. 1990) ได้เสนอรูปแบบการแก้ปัญหาการค้นหาข้อมูล ซึ่งความสำเร็จของการแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลมี 6 ขั้นตอน ด้วยกัน (1) อธิบายงาน ได้แก่ อธิบายปัญหาและระบุข้อมูลที่ต้องการ (2) กลยุทธ์อธิบายงานในการหาข้อมูลโดยการระดมสมองจากแหล่งที่พอเป็นไปได้และเลือกแหล่งที่ดีที่สุด (3) การเข้าสู่แหล่งข้อมูล (4) การใช้ข้อมูล (5) การสังเคราะห์ (6) การประเมินผล โดยตัดสินผล (สัมฤทธิ์ทางการเรียน และตัดสินประสิทธิภาพของกระบวนการ)

3. คำนี้ถึงความรู้เดิมของผู้เรียน (Reminding Learners of Past Knowledge) นักจิตวิทยามีความเห็นว่าคุณลักษณะจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของผู้เรียนซึ่งสามารถจะเชื่อมต่อกับความรู้ใหม่ได้โดยสัมพันธ์กับข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ (Gagne; & Briggs. 1974)

นอกจากนี้ ออซูเบล (Ausubel. 1963) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งมีแนวคิดว่าคุณจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีอยู่เดิม ความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้อยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive Structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระบบไว้เป็นอย่างดีให้มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่อย่างมีระดับขั้น

เว็บเพจมีประโยชน์ในการสอนมาก สามารถใช้ช่องทางที่มีการลิงค์จากหลายๆ ที่ได้ การลิงค์ หลายทางเป็นการเตรียมผู้เรียนที่มีพื้นความรู้ต่างกัน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ต้องการ และสามารถปรับระดับความรู้ได้ รวมทั้งได้ศึกษาความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความเข้าใจผู้เรียน บางครั้งผู้เรียนต้องการจะแบ่งปันกัน หรือช่วยกันเรียน นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันอย่างไร และลักษณะไหนที่ผู้เรียนชอบ ความรู้ก่อนเรียนอยู่ตรงไหน อะไรที่ผู้เรียนอาจเข้าใจผิดพลาดในการเรียนได้

4. ความต้องการเป็นผู้กระทำเองมากกว่าถูกกระทำ (Requiring Active Involvement) การเรียนแบบที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองได้กระทำเอง เป็นการบูรณาการความรู้มากกว่าที่ผู้เรียน

ถูกสอนหรือถูกกระทำ แต่การเรียนบนเว็บนั้นนับว่ายังมีปัญหา เพราะผู้เรียนมักจะเข้าไปในเว็บอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนอยู่เสมอ ทำอย่างไรผู้ออกแบบจึงจะเพิ่มความเป็นไปได้ให้กับกระบวนการเรียนด้วยตัวผู้เรียนเอง ในการที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลข่าวสารได้ สนับสนุนโครงสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือวิเคราะห์ มุมมองออกมาโดยที่เขาได้เผชิญกับวิชาที่เขาเรียนด้วยตนเองบนเว็บได้กลยุทธ์ความสัมพันธ์อื่นๆ ที่กระตุ้นผู้เรียนได้มีหลายๆ ทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูล

ตามแนวความคิดนี้ซึ่งตรงกันกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและกำหนดการเรียนรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง ครูเพียงแต่เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำเมื่อเขาต้องการครูเตรียมเครื่องมือการเรียนและจัดสภาพแวดล้อมที่ดีให้กับผู้เรียน ช่วยผู้เรียนได้ศึกษาซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน ทุกคนจะศึกษาในส่วนของตนเองให้ดีที่สุด แล้วนำเสนอให้เพื่อนๆ ในห้องให้ทราบสิ่งที่ตนเองศึกษาหรือทำขึ้นมา

5. การให้คำแนะนำและให้ผลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) มีวิธีดังต่อไปนี้

5.1 การลิงค์บนเว็บส่วนใหญ่จะแสดงการกระพริบ และขีดเส้นใต้ข้อความ ซึ่งในข้อความจะอธิบายในหัวข้อที่ลิงค์ให้ผู้เข้าเข้าใจ นอกจากนี้สามารถจะอธิบายความหมายของคำอธิบายหลักการ หรือมโนภาพ หรือแสดงตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้

5.2 วิธีที่เตรียมให้คำแนะนำและให้ผลย้อนกลับ เมื่อผู้เรียนต้องการข้อมูลที่มีหลายทางเลือก เช่น ผู้เรียนตอบถูกมีการสนองตอบให้กับผู้เรียน หรือตอบผิดจะให้คำแนะนำเป็นต้น

5.3 วิธีที่ซับซ้อน เตรียมรายละเอียดข้อมูลและตัวเลือกหลายทางเลือกให้ผู้เรียนหรือตั้งคำถามในข้อมูลได้ ผลย้อนกลับสามารถอธิบายให้นักศึกษาแต่ละคนได้เข้าใจข้อมูลที่ลึกๆ ได้ตามที่เขาต้องการ นอกจากนั้นยังมีตัวเลือกและเลือกลิงค์เพื่อที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติม

6. การทดสอบ (Testing) มีการตั้งเกณฑ์ การให้เกรด และการให้ผลย้อนกลับซึ่งสามารถตั้งจุดประสงค์การสอบให้ ตรงกันได้อัตโนมัติ สามารถบันทึกแฟ้มสำหรับครูที่จะวิจารณ์งานนักศึกษาได้ ถ้าใช้คำถามปลายเปิด ส่วนการพัฒนาการเรียนนั้น นักศึกษาสามารถเตรียมความพร้อมสำหรับเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) สรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสูงสุดในขณะนี้ให้มาช่วยเอื้ออำนวยและเป็นเครื่องมือและแหล่งสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเชื่อมโยงเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

7. เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ในการหาประสิทธิภาพชุดของบทเรียนมีความจำเป็นเพราะในการสร้างชุดบทเรียนจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจริงตามความมุ่งหมาย ในการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนมีผู้ให้ความหมาย ดังนี้

บวมและคาสเตน (Baum; & Chastain. 1972: 124) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนเป็นการให้ทราบว่าผลการเรียนตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่เนื้อหาของชุดบทเรียนมีความสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่ต้องการให้เรียนรู้หรือไม่ พฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528: 290) กล่าวว่า ในการสร้างสื่อก่อนที่จะนำไปใช้จริงควรมีการทดลอง แก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าสื่อนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำชุดบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะใช้จริงในการประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียนนั้น เราถือหลักการศึกษาแบบสมรรถฐาน คือ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

อิทธิพร ศรียมก (2525: 211) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน คือ การตรวจสอบคุณภาพของชุดบทเรียนนั้นๆ ว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินชุดบทเรียนจะสามารถนำมาปรับปรุงชุดบทเรียนให้มีคุณภาพต่อไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 127) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนว่าเป็นการประเมินหรือพิจารณาคุณค่าด้านต่างๆ ของชุดบทเรียนนั้นๆ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและการเผยแพร่ต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2533: 23) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนว่าเป็นการประเมินผลชุดบทเรียนว่ามีคุณภาพ และมีค่าหรือไม่ในระดับใด

จากผู้ให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่าของชุดบทเรียนอย่างมีระบบก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งการประเมินนี้ไม่ใช่ประเมินผู้เรียนแต่เป็นการประเมินชุดบทเรียน

7.2 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนสื่อทุกประเภทที่จะนำมาประกอบการเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการหาประสิทธิภาพก่อน ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพเพราะในการผลิตระบบดำเนินงานทุกประเภท จำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนจึงมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

อีริกและเคิร์ล (Eric; & Curl. 1972: 163–170) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนว่า เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด

จากชุดบทเรียน และภายหลังที่ได้เรียนรู้จากชุดบทเรียน ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้กว้างขวางออกไปอีกหรือไม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 134) ได้ให้เหตุผลการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนไว้หลายประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดบทเรียน การหาประสิทธิภาพเป็นการประกันคุณภาพของชุดบทเรียนว่าอยู่ในระดับสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็ต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้ชุดบทเรียน ชุดบทเรียนจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามความมุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยผู้สอนสอน บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้นก่อนนำชุดบทเรียนไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าชุดบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราใช้ชุดบทเรียนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. สำหรับผู้ผลิตชุดบทเรียน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดบทเรียนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงานสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

อิทธิพร ศรียมก (2525: 211) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนว่า ชุดบทเรียนที่จัดทำขึ้นนั้นมีความมั่นใจว่ามีคุณภาพหรือไม่ และมีความแน่ใจว่าชุดบทเรียนที่ผลิตขึ้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริงหรือไม่ การผลิตชุดบทเรียนออกมาจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงิน เสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

ฉลองชัย สุรวัฒนสมบูรณ์ (2528: 127) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนที่ผลิตว่า ชุดบทเรียนที่ผลิตได้แล้วจำเป็นต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดบทเรียนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอนโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสำหรับพิจารณา

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 127) กล่าวถึงความสำคัญของการประเมินชุดบทเรียนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของชุดบทเรียน ดังนั้นการประเมินชุดบทเรียนจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินชุดบทเรียนจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า การวิจัยประเมินผล (Evaluation Research)

จากความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สรุปได้ว่า ในการสร้างและผลิตชุดบทเรียนนั้นจำเป็นต้องมีการหาประสิทธิภาพและประเมินผลชุดบทเรียนให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

7.3 แนวทางการประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

การประเมินชุดบทเรียนมีแนวทางการประเมินดังนี้

คอนราด และ วิลสัน (Conrad; & Wilson. 1985: 20–30) ได้กล่าวถึงแนวทางการประเมินชุดบทเรียน ประกอบด้วย การประเมินตามวัตถุประสงค์ (Goal-Based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของชุดบทเรียนเป็นหลัก การประเมินแบบตอบสนอง (Responsive Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดความคิดเห็นหรือการตอบสนองของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชุดบทเรียน การประเมินเพื่อตัดสินใจ (Decision-Making Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดวิธีการระบบเป็นหลัก เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางการตัดสินใจ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เครื่องมือและดุลยพินิจ โดยตัวผู้ชำนาญเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2533: 25-29) จำแนกวิธีประเมินผลชุดบทเรียนเป็น 3 วิธี ดังนี้

1. การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำชุดบทเรียนนั้น แบบประเมินอาจเป็นสัดส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่ แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแควร์

2. ประเมินผลโดยผู้เรียนมีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนแต่เน้นการรับรู้คุณค่าเป็นสำคัญ

3. การประเมินโดยการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพและคุณค่าของชุดบทเรียน โดยจะวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง เป็นการวัดเฉพาะที่เป็นวัตถุประสงค์ของการสอนโดยใช้ชุดบทเรียนนั้น อาจจำแนกเป็น 2 วิธีคือ

3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า แต่พิจารณาจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนว่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยชุดบทเรียนนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อหรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test

ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 128-130) กล่าวถึงการประเมินชุดบทเรียนว่า อาจทำได้ด้วยวิธีการดังนี้ การประเมินผู้สอน การประเมินโดยผู้ชำนาญการ การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจการประเมินโดยผู้เรียน การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

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

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 294) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนนั้น จะถือหลักแบบสมรรถฐานการเรียนรู้ คือ มาตรฐาน 90/90 ผลลัพธ์ค่าประสิทธิภาพของชุดบทเรียน E_1/E_2 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการประกอบกิจกรรมหลังเรียน (E_2)

ฉลองชัย สุวัฒน์สมบูรณ์ (2528: 13) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน จะต้องมีการเกณฑ์ของประสิทธิภาพ ซึ่งทำได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของชุดบทเรียนเป็น E_1/E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานหรือประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

จากแนวทางการประเมินผลชุดบทเรียนสามารถสรุปได้ว่า การตรวจสอบหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่มีมาตรฐานและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การหาจากประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการประกอบกิจกรรมหลังเรียน (E_2) โดยมีเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

7.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดบทเรียนเป็นกระบวนการสำคัญ ที่จะทำให้ทราบว่า เมื่อใช้ชุดบทเรียนกับผู้เรียนแล้วเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนจะต้องนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองสอนจริงเพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเก็บคำถามหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่ม (1:10) คือการทดสอบผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้ที่เรียนเก่งกับอ่อน) คำถามหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้ค่าประมาณ 70/70

3. ภาคสนาม (1:100) ทดสอบกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำถามหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดบทเรียนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4

ก็แสดงว่าชุดบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 (อิทธิพร ศรียมก. 2525: 249; ฉลองชัย สุวรรณบุรณ์. 2525: 214-215)

7.5 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์ หรือ เปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจของผู้ประเมิน โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนน การทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521: 134)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Temitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอน กำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 294-295) เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพ ของชุดบทเรียน โดยยึดหลักแบบสมรรถฐาน คือ ถูเกณฑ์ 90/90 โดยใช้สูตรคำนวณหา ประสิทธิภาพดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{EX}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{EF}{N}}{B} \times 100$$

โดยที่ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดบทเรียน คือเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียนทำ แบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ΣX หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบ กิจกรรมหลังเรียน

ΣF หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการ ประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดบทเรียนแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพซึ่งมีแนวคิดในการประเมินหลายแนวทาง บางแนวทางอาจใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก บางแนวทางอาจใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย

7.6 การยอมรับประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ชุดบทเรียนที่ผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนนั้น ตั้งแต่การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) แล้วจะนำผลคะแนนมาเทียบค่าระหว่างผลของประสิทธิภาพกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือความแปรปรวน 2.5–5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ (อิทธิพร ศรียมก. 2525: 252) ตัวอย่างเช่น เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) แล้วปรากฏว่าชุดบทเรียนมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ฉลองชัย สุวัณนสมบูรณ์ (2528: 215) ได้เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุด บทเรียนที่ผลิตได้นั้นกำหนดได้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากที่กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนมาตั้งแต่ต้น สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เป็นการตรวจสอบหรือทดสอบคุณภาพของชุดบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นมาสำหรับทดสอบ ซึ่งสามารถทราบว่าชุดบทเรียนนั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่สร้างขึ้นหรือไม่ และผลที่เกิดจากการใช้ชุดบทเรียนนั้นมีคุณภาพต่อผู้เรียนมากน้อยเพียงใด ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยประสิทธิภาพของบทเรียนต้องเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

การศึกษางานวิจัยทางด้านรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในประเทศ ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อให้เป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งผลของการวิจัยมีดังต่อไปนี้

สมพร สุขะ (2545) ได้ศึกษาวิจัยโดยพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อศึกษาความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนิสิตที่เรียนรู้ด้วยตนเองจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบเอกสารของเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ด้านคือ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งาน เนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ แนะนำวิธีคลายเครียด โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เสกสรร สายสีสด (2545) ได้ศึกษาวิจัยโดยพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับสถาบันราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับสถาบันราชภัฏ ที่ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ได้ขั้นตอนรูปแบบระบบ จำนวน 11 ขั้นตอน ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียน เตรียมผู้สอน การสร้างแรงจูงใจในการเรียน การดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ ประเมินผลการเรียนการสอน และข้อมูลกลับเพื่อปรับปรุง ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพเว็บเพจบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 84.44/82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ระดับ 80/80 3) ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเว็บเพจบทเรียน พบว่าผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฤมล ศิริวงษ์ (2548) ได้ศึกษาวิจัยโดยพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ในระดับอุดมศึกษา ได้ขั้นตอนรูปแบบบทเรียนจำนวน 12 ขั้นตอน ประกอบด้วย กำหนดเป้าหมายในการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียนออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน กำหนดบทบาทผู้สอน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ กำหนดช่วงเวลาการทดสอบ ประเมินผล การเรียนการสอน และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 94.3/93.5 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 2) ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ พบว่ามีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 3) นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดี

สุทธิดา โชติช่วง (2545) ได้ศึกษาสภาพความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ PDA ในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพ ความพึงพอใจ ของผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในประเทศไทย ในด้านองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านองค์ประกอบทางฮาร์ดแวร์ ด้านองค์ประกอบซอฟต์แวร์ ด้านองค์ประกอบทางด้านการใช้งาน และสมรรถนะ และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือในประเทศไทย ส่วนมากเป็นเพศชายมีอายุระหว่าง 20-29 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี และมีรายได้ต่อเดือน มากกว่า 40,000 บาท นิยมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ยี่ห้อ Palm ลักษณะงานที่เลือกใช้มากที่สุด คือตารางนัดหมาย สำหรับอุปกรณ์เสริมและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ นิยมใช้ คือ ชอว์หนังและกล่องกันกระแทก ส่วนเหตุผลหลักที่เลือกใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ คือ ความสามารถในการถ่ายโอนข้อมูลลงเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ สภาพความพึงพอใจเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในด้านขององค์ประกอบทางด้านซอฟต์แวร์หรือโปรแกรม มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบทางด้านการใช้งานและสมรรถนะ องค์ประกอบทางด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับ สำหรับปัญหาและอุปสรรค พบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือเป็นกระแสของความนิยมทางวัตถุอย่างหนึ่งเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย และอันดับสุดท้ายคือ ปัญหาในการแสดงผลเป็นภาษาไทย

มานพ พันธุ์โคกกรวด (2547) ได้ศึกษาเครื่องมือจัดการศึกษาแบบเคลื่อนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ เป็นการพัฒนาและหาระดับความพึงพอใจของการใช้เครื่องมือสำหรับจัดการบทเรียนแบบเคลื่อนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ เครื่องมือในงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนจัดการเนื้อหาและแฟ้มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และส่วนจัดการนำเสนอเนื้อหา และการประเมินผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ใช้วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องไวยากรณ์เบื้องต้น เป็น

เนื้อหาทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือบุคคลทั่วไปที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยที่กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้หาระดับความพึงพอใจของการใช้เครื่องมือสำหรับการบริหารแบบเคลื่อนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ คือ เอกสารประเมินระดับความพึงพอใจของการใช้เครื่องมือสำหรับการบริหารแบบเคลื่อนที่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เครื่องมือที่สร้างขึ้นมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.56 ผู้วิจัยได้เสนอแนะให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มือถือต้องมีความรู้และทักษะการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์มือถืออยู่บ้างเพื่อที่จะสามารถเข้าใจรูปแบบการทำงานและความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้สถานศึกษาควรจัดให้มีศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเคลื่อนที่เพื่อเป็นหน่วยให้บริการและคำแนะนำในการเรียนรู้แก่นักศึกษาและบุคคลทั่วไป โดยในองค์กรหรือหน่วยงานนั้นจะต้องมีบุคลากรที่มีความเข้าใจเรื่องเทคโนโลยีไร้สายเป็นอย่างดี

ธัญญาภรณ์ บุญยัง (2545) ได้ศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยในการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์มือถือ เป็นการพัฒนาระบบการจัดการเกี่ยวกับการเรียนให้สามารถนำไปใช้งานผ่านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มือถือ ที่เรียกกันทั่วไปว่า PDA เพื่อสนับสนุน และอำนวยความสะดวกต่อกิจกรรมที่เกี่ยวกับการศึกษาของนักศึกษาที่กำลังศึกษาไม่ว่าจะเป็นการลงทะเบียน การจัดการตารางเรียนและตารางสอบของตนเอง รวมถึงการเรียกดูข้อมูลของรายวิชาที่ได้ทำการลงทะเบียนไปแล้ว การพัฒนาระบบขึ้นมาพบว่าสามารถช่วยเพิ่มความสะดวกในการจัดการเรียนของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในด้านการบันทึกข้อมูลเพื่อเตือนความจำ และความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลในการจัดการเรียน

นคร ทุตาสีทธิ์ (2548) ได้ศึกษาวิจัยโดยพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าบน PDA เป็นการพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดการคลังสินค้าบน PDA โดยใช้เครื่อง PDA เป็นอุปกรณ์ช่วยในการจัดการ เพราะเครื่อง PDA นั้นมีขนาดเล็กสะดวกในการพกพาไปยังคลังสินค้าได้อย่างสะดวกสบาย และเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน เพราะสามารถบอกตำแหน่งสินค้าได้จาก PDA ระบบที่พัฒนาสามารถบริหารการนำเข้าและเบิกจ่ายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การหาตำแหน่งสินค้าโดยใช้เครื่อง PDA นั้นสามารถทำได้มีประสิทธิภาพ เพราะสามารถแสดงตำแหน่งที่ตั้งโดยใช้รูปภาพ เพื่อง่ายต่อการใจ และยังบอกตำแหน่งที่ตั้งด้วยตัวอักษรอีกด้วย เพื่อความถูกต้องแม่นยำ นอกจากนั้นยังมีระบบควบคุมการใช้งานโดยการแบ่งระดับผู้ใช้งาน หลังจากทดสอบระบบพบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และความชำนาญเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ผลการประเมินจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการและผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า ระบบงานที่มีความสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานการจัดการสินค้าคงคลังได้เป็นอย่างดี

ณัฐศุภางค์ ปิตะคาพันธ์ (2547) ได้ทำการศึกษาการควบคุมการตอบรับการเรียก และการจัดสรรแบนด์วิดท์สำหรับการแฮนด์ออฟอย่างเร็วในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่ โดยเป็นการพัฒนาโครงข่ายไร้สายเคลื่อนที่ให้อยู่บนพื้นฐานของโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อรองรับการรับส่งไอพีแพ็กเก็ตที่อัตราข้อมูลที่สูงขึ้น ทำให้โครงข่ายไร้สายถูกจัดอยู่ในสถาปัตยกรรมแบบไมโคร/พิโคเซลลูลาร์ ส่งผลให้การเรียกมีอัตราการแฮนด์ออฟที่มากขึ้น การแฮนด์ออฟในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่ ต้องเร็วพอที่จะหลีกเลี่ยงการสูญเสียแพ็กเก็ตที่ไวต่อการประวิงเวลา แบบแผนการลงทะเลียนภูมิภาคได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อสนับสนุนการแฮนด์ออฟอย่างเร็ว ในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้เสนอการจัดสรรทรัพยากรของระบบให้การเรียก ในโครงข่ายการลงทะเลียนภูมิภาคและสามารถสนับสนุนการแฮนด์ออฟอย่างเร็ว ในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่ด้วย แบบแผนการจัดสรรทรัพยากรที่เสนอแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของการควบคุมการตอบรับการเรียก และส่วนของการจัดสรรแบนด์วิดท์ให้แกทราฟฟิกประเภท Streaming แบบปรับตัวได้แบบแผนการควบคุมการตอบรับการเรียกที่เสนอขึ้น ประกอบไปด้วยการทำงานที่ 2 ระดับชั้น ได้แก่ ที่เกิดเวทย์ของโดเมนการลงทะเลียนที่มีค่าจุดเริ่มเปลี่ยน เพื่อตอบรับการเรียกใหม่ที่เกิดขึ้นในโดเมนการลงทะเลียน และที่เกิดเวทย์ของเซลล์วิททุที่ใช้วิธีการจัดสรรล่วงหน้า บนพื้นฐานของการวัดมาให้ลำดับความสำคัญกับการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์ออฟ และสามารถรับประกันความน่าจะเป็นของการดริอปที่เกิดจากการแฮนด์ออฟได้ ผลการทดสอบสมรรถนะของแบบแผนการควบคุมการตอบรับการเรียกที่เสนอ พบว่าแบบแผนการควบคุมการตอบรับการเรียกที่เสนอ สามารถรับประกันค่าความน่าจะเป็นของการดริอปที่เกิดจากการแฮนด์ออฟได้ และยังสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม และปริมาณส่งผ่านข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง แบบแผนการจัดสรรแบนด์วิดท์แบบปรับตัว ทำให้ระบบสามารถลดความคับคั่งในโครงข่ายและรองรับการเรียกได้เพิ่มขึ้นด้วย

สุวัฒน์ บันลือ (2549) ได้ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายสำหรับสถาบันราชภัฏอุบลราชธานี โดยศึกษาในสถาบันราชภัฏอุบลราชธานี ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาที่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และมีข้อมูลสารสนเทศหลายประเภท ที่ให้บริการผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์การขยายขอบเขตการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์นับได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นของสถาบัน และจะต้องมีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง สำหรับในบางพื้นที่แล้วการเชื่อมต่อสายสื่อสารเพื่อขยายเขตการให้บริการนั้นเป็นไปได้หรือไม่ได้ หรือไม่สะดวกเท่าที่ควร โดยเฉพาะการใช้งานคอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือการใช้เครื่องมือสื่อสารแบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ PDA เป็นต้น การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งสำหรับการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบัน ทั้งเครือข่ายภายใน และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายนั้น มีข้อกำหนดต่างๆ ที่ต้องพิจารณาเช่น การติดตั้งจุดให้บริการเครือข่ายไร้สาย (Access Point) การกำหนดรูปแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การกำหนดรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ด้านสารสนเทศ หรือการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน ข้อกำหนดเหล่านี้มีผลต่อการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเป็นอย่างยิ่ง ผลจากการ

วิจัยครั้งนี้พบว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย สามารถทำงานร่วมกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์พื้นฐานของสถาบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัชวาล คุปติธรรมมา (2548) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรม HIS แบบ Web-based เพื่อให้บริการด้วยคอมพิวเตอร์พกพาผ่านเครือข่ายไร้สายในหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลม่วงสามสิบ โดยศึกษาเกี่ยวกับการบริการพยาบาลผู้ป่วยในซึ่งเป็นการบริการที่สำคัญในโรงพยาบาลซึ่งมีการใช้ระบบ HIS กันอย่างกว้างขวาง ปัญหาของการให้บริการที่หอผู้ป่วยในก็คือคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ตั้งอยู่ในบริเวณ Nurse Station เมื่อแพทย์หรือพยาบาลไปให้การดูแลผู้ป่วยที่เตียง ไม่สามารถเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์ไปด้วยได้ การศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาระบบการให้บริการผู้ป่วยขณะเยี่ยมเตียงในตึกผู้ป่วยด้วย Pocket PC โดยเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา PHP ติดต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาลผ่านระบบ ODBC และนำมาแสดงในลักษณะ Web-based เพื่อให้แพทย์สามารถเรียกดูข้อมูลและบันทึกข้อมูลได้ทันที ผลการศึกษาพบว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถเรียกดูข้อมูลประวัติเบื้องต้น ข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลการตรวจทางรังสีวิทยา และข้อมูลยาของผู้ป่วย นอกจากนี้ยังสามารถส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ส่งตรวจทางรังสีวิทยา และส่งยาเพิ่มให้กับผู้ป่วย ช่วยให้แพทย์และเจ้าหน้าที่ไม่เสียเวลาเพื่อบันทึกข้อมูลจากกระดาษเข้าคอมพิวเตอร์และช่วยลดความผิดพลาดในการอ่านลายมือ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งพบว่าการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย และเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาใช้งาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ในหลายๆ ด้าน เช่น งานที่เกี่ยวข้องกับงานในโรงพยาบาล และระบบงานคลังสินค้า เป็นต้น และสามารถใช้งานร่วมกับระบบฐานข้อมูล ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เช่นกัน สำหรับการนำมาใช้งานในด้านการเรียนการสอน พบว่า สามารถเป็นช่องทางใหม่ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถนำใช้กับการเรียนการสอนได้ทุกระดับชั้น แต่ยังมีข้อควรพิจารณาอยู่บ้างในการนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล คือ ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลอยู่บ้างเพื่อที่จะสามารถเข้าใจรูปแบบการทำงานและความสามารถของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่อาศัยแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ยังไม่พบว่ามีผู้ใดได้ออกแบบระบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีเพียงการพัฒนาบทเรียน เพื่อสร้างบทเรียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง และศึกษาความเหมาะสมในการใช้บทเรียนเท่านั้น และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนที่ได้พัฒนา จึงเป็นประเด็นสำคัญและน่าสนใจที่จะได้นำมาศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบททางการศึกษาของไทยที่เหมาะสม

8.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

การศึกษางานวิจัยทางด้านรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ผลของศึกษางานวิจัยในต่างประเทศมีดังต่อไปนี้

เซน (Chen. 2002: Online) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "A Mobile Butterfly Watching Learning System for Supporting" เป็นการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนนอกสถานที่ ในโรงเรียนประถมของไต้หวัน การพัฒนาระบบการเรียนรู้อยู่ด้วยเพื่อการเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อ สนับสนุนให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้โดยการเสนอกิจกรรมการเรียนทางไกลแบบ m-Learning ในรูปแบบใหม่ขึ้นระบบ Butterfly-Watching Learning System นี้ได้การออกแบบโดยการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยระบบเครือข่ายแบบ Ad-Hoc ในระบบพัฒนาขึ้นนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะมีเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล กับการ์ดเครือข่ายไร้สาย มาตรฐาน IEEE 802.00 และกล้องถ่ายภาพแบบ CCD โดยผู้สอนจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ติดตั้ง Wi-Fi Wireless Lan Card ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่าย และมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับชนิดผีเสื้อเพื่อเป็นฐานข้อมูลให้ผู้เรียนได้ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลของผู้เรียนทุกคนที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สาย ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบ Ad-Hoc ผู้เรียนสามารถเคลื่อนที่เพื่อใช้ในเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อ ผู้เรียนแต่ละคนจะสืบค้นข้อมูลผีเสื้อที่ค้นพบในสวนผีเสื้อว่าเป็นชนิดใดมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างไร ผู้เรียนจะทำการถ่ายภาพและส่งรูปผ่านระบบไร้สายไปยังเครื่องแม่ข่ายของผู้สอน ผู้เรียนทุกคนต้องออกภาคสนามเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อ สามารถได้รับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผีเสื้อที่เขาสังเกตเห็นได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย เป็นกระบวนการเรียนแบบบูรณาการที่รวมกระบวนการเรียนแบบอิสระและเทคโนโลยีข้อมูลเครือข่ายไร้สาย Brand-New

วอร์แมค (Warmack. 2005: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "A PDA-Based Tool for Collaborative Design" จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลร่วมกับระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งระบบที่ออกแบบนั้นอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบริการต่างๆ ได้โดยผ่านเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และสามารถให้บริการกับผู้เรียนจำนวนมาก จากบริเวณต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลต่างๆ ได้จากทั้งห้องสมุด สามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถร่วมกันแบ่งปันข้อมูลกันได้อย่างดีด้วยการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสื่อสารไร้สาย

ชู (Chou. 2004: Online) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "A Tour Guide System for Mobile Learning in Museums" โดยได้ออกแบบเนื้อหารายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ลงบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายไร้สาย

ณ จุดแสดง และผู้เรียนสามารถนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่จัดไว้ ณ จุดแสดง ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาข้อมูลต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ได้สะดวก ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์พบว่า สามารถตอบสนองการเรียนรู้อย่างอิสระ และส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะค้นหา ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วยการศึกษารายละเอียดสิ่งๆ ที่ผู้เรียนสนใจ และสามารถแบ่งปันข้อมูลต่างๆ กับผู้เรียนด้วยกันทั้งแบบทางเดียว และแบบสองทางได้ด้วยการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสื่อสารไร้สายได้เป็นอย่างดี

ซิงห์ (Singh. 2005: Online) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “Collaborating Note Taking” พบว่า โปรแกรม Note Taking สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถจัดบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และสามารถแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้สอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย และสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำหรับนำเสนอผลงาน ซึ่งจากการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กเพียง 240x320 พบว่าสามารถแสดงผลข้อความได้ดี สำหรับรูปภาพที่มีขนาดใหญ่สามารถใช้ความสามารถของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อแก้ปัญหาการแสดงผลหน้าจอ ได้ด้วยการแสดงผลด้วยการปรับย่อขยายรูปภาพได้อย่างสะดวก นอกจากนี้จากการสังเกตผู้เรียนที่ใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผู้เรียนใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสำหรับสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ เพื่อช่วยในการค้นคว้าขณะที่เรียนในห้องเรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างรวดเร็ว

ฟูล์พ (Fulp. 2005: Online) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “A Wireless Handheld System for Interactive Multimedia-Enhanced Instruction” พบว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ด้วยการนำเสนอสื่อแบบมัลติมีเดีย ร่วมกับระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อแบ่งปันข้อมูลระหว่างกัน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนสามารถพกพาและนำไปใช้ในส่วนต่างๆ ของห้องเรียนได้อย่างอิสระและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมอื่นๆ ที่ติดตั้งในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ สามารถนำเสนอผลงานได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนสามารถรับส่งข้อมูลระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

เบอร์เกอร์ (Berger. 2005: Online) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ Mobile Collaboration Tool for University Education” พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในมหาวิทยาลัยเรคเกินเบิร์กเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งแบบ e-Learning และ m-Learning อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในลักษณะของการเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก

ฮาซัน (Hasan. 2002: Online) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “The Use of Mobile-Wireless Technology for Education” การวิจัยนี้เป็นการสำรวจการใช้เทคโนโลยีไร้สายสำหรับการเรียนการ

สอน ซึ่งได้ศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กใน Latrobe Junior High School และ การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลใน River Hill High School พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถตอบสนองการเรียนรู้แบบ Anytime Anywhere ได้ โดยอาศัยการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สาย และมีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวความคิดในทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ด้วยการอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นสื่อในการเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียน

เดอ ฮาร์ต (De Hart. 2004: Abstract) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “Schoolwide Implementation of Personal Digital Assistants” ได้สำรวจการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลใน McWhorter School of Pharmacy พบว่า นักศึกษาที่เรียนทางด้านเภสัชศาสตร์ และบุคลากรในคณะมากกว่าร้อยละ 90 มีการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยนักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้โปรแกรมในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เป็นโปรแกรมเกี่ยวกับงานทางด้านเภสัชกรรม เช่น โปรแกรม Pharmacy Calculation และโปรแกรม Drug Information เป็นต้น สำหรับบุคลากรในคณะจะมีการใช้โปรแกรมที่แตกต่างจากนักศึกษาโดยใช้โปรแกรมที่ติดตั้งในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เช่น MemoPad To do List และ Address เป็นต้น

ไล (Lai. 2005: Abstract) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “Using a Handheld Concept Mapping Tool for Cooperative Learning” โดยการใช้โปรแกรม PicoMap เป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนสามารถสร้างผังความคิดลงบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับนักศึกษาพยาบาล พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างผังความคิดได้ดี และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์แบบร่วมมือกันเรียนรู้มากขึ้น มีการแลกเปลี่ยนผังความคิดที่สร้างขึ้นระหว่างกันด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย และผู้เรียนสามารถใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นสื่อสำหรับนำเสนอผังความคิดในการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะก่อนการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในกิจกรรมการเรียนการสอนได้มีการจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลให้กับนักศึกษาพยาบาลก่อนที่จะมีการเรียนการสอนจริง

แกเกอร์และแจคสัน (Ganger; & Jackson. 2003: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Wireless Handheld Computers in the Preclinical Undergraduate Curriculum นำเสนอโครงการระบบเครือข่ายไร้สาย สำหรับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสำหรับนักศึกษาแพทย์ เพื่อเป็นอุปกรณ์การสอนในหลักสูตรการแพทย์ นำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมาใช้ในการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบปกติในห้องเรียน เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนที่ไม่สะดวกต่อการใช้งาน นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง สามารถเข้าถึงบทเรียนบนเว็บ สามารถการติดต่อสื่อสารและทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความร่วมมือกันเรียนรู้ ในช่วงที่ทำการเรียนการสอนมีการตอบโต้กัน และการประเมินรายวิชาอย่าง

สมบูรณ์แบบ สามารถทำแบบทดสอบบนเว็บผ่านระบบไร้สายได้ นักศึกษาใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมากกว่าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุค เนื่องจากนักศึกษาสามารถพกพาและเคลื่อนที่ในห้องเรียนและภายในคลินิกได้อย่างสะดวกด้วยระบบไร้สาย การปฏิบัติงานในคลินิกของนักศึกษาจะได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอนผ่านระบบไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ช่วยสนับสนุนทางเทคนิคให้กับนักศึกษาทั้งในพื้นที่ปฏิบัติงานคลินิก และนอกพื้นที่ ผลการสำรวจพบว่า ร้อยละ 68 สามารถใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลผ่านเครือข่ายไร้สาย ในการเข้าถึงบทเรียนบนเว็บและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ได้เป็นอย่างดี ร้อยละ 16 ใช้การสื่อสารทาง e-mail กลุ่มทดลองรู้สึกว่าการเรียนรู้อ่านผ่านเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมีประโยชน์ในปฏิบัติการทางคลินิก และการสอบ เพราะระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรายงานผลคะแนนการสอบที่ได้ในทันที

แบ ลีค (Black, 2004: Online) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “A System Architecture that Facilitate Collaboration via Handheld Devices (PDAs)” พัฒนาโครงสร้างระบบการเรียนรู้ด้วยเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ รวมทั้งการตอบสนองและการรับรู้กลุ่ม และการพูดสนทนากันในแบบของการป้อนข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลแบบตัวอักษรและเสียง โดยมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของโครงสร้างระบบ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำต้นแบบไปใช้ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยการใช้อุปกรณ์มือถือ รูปแบบของระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำมาใช้เป็นต้นแบบเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์ และวางยุทธศาสตร์การสื่อสาร และการใช้ข้อมูลอย่างชำนาญ อีกทั้งการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกัน สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องมีโต๊ะเรียน โต๊ะทำงาน หรือแม้แต่ห้องปฏิบัติการ ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือบุคคลอื่นที่ต้องการความรู้ทั้งเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มได้ และโครงสร้างของต้นแบบชิ้นงานยังสามารถนำไปใช้ผลการทดลองยืนยันว่ายุทธศาสตร์การออกแบบโครงสร้างต้นแบบนั้น มีเกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ สรุปได้ว่า มีประเด็นที่นำมาประกอบในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้ในการศึกษาที่ประกอบด้วย บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน สภาพแวดล้อม เนื้อหาบทเรียน และเทคโนโลยีนั้น สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกระดับได้เป็นอย่างดี และยังพบว่า การนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นส่งผลดีต่อผู้เรียนในการรู้จักนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการการเรียนรู้ที่รวมกระบวนการเรียนแบบอิสระและเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าด้วยกัน สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกสถานที่ได้ สนับสนุนให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสำหรับสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์เพื่อช่วยในการค้นคว้าขณะที่เรียนในห้องเรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้และยังสนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในลักษณะของการเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ผู้เรียนสามารถ

แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก มีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวความคิดในทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยการอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นสื่อในการเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียนได้ จากประเด็นต่างๆ ดังกล่าวทำให้ได้ข้อมูลเพื่อนำมาเป็นการรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

9. สรุปการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ดังนี้

1. การกำหนดขอบข่ายที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ (Tyler. 1970: 34) บานาธิ (Banathy. 1968: 27) บราวน์และธอร์นตัน (Brown; & Thornton. 1971: 4) เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach; & Ely. 1971: 32) ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carrey. 1989: 5) เคมปี (Kemp. 1985: 26) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคลการประจำการ (McCombs. 1986: 67-81) ซีลส์และกลาสโกว์ (Seels; & Glasgow. 1990: 24) คลอสเมียร์และริปปเปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 11) และคิปเลอร์ (Kibler. 1974: 52-53) มาเป็นแนวทางโดยวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อกำหนดเป็นองค์ประกอบซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 2. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 3. การกำหนดบทบาทผู้เรียน 4. การกำหนดบทบาทผู้สอน 5. การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา 6. การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน 7. การพัฒนาและเลือกทรัพยากร 8. การดำเนินการเรียนการสอน 9. การประเมินผลการเรียนรู้ 10. ข้อมูลย้อนกลับ

2. จากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ซึ่งเป็นการนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Personal Digital Assistant) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) รวมถึงคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุค (Notebook PC) มาใช้งาน เป็นการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายมาใช้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน สามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ การเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผู้สอนมีบทบาทดูแลและจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรการเรียนต่างๆ ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ แนะนำเครื่องมือ วิธีการ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม แลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ ประสบการณ์ และพัฒนาทักษะต่างๆ สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล และสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มาใช้ในการเรียนได้ และสามารถนำมาช่วยในการสอน การบรรยาย การทดสอบ และสามารถจัดทำ เอกสารการสอน บทเรียน และแผนการสอน โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ให้ เหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนตามรูปแบบทั้ง 10 ขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางในพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3. ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการประเมินประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สำหรับการ เรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย บนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อคุณภาพการเรียนการสอน ที่เหมาะสมกับผู้เรียน และจะเป็นการเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ ให้เหมาะสมและก้าวทันต่อความ เจริญก้าวหน้าในยุคของโลกที่ไร้พรมแดน สามารถนำสื่อมาผสมผสานให้อยู่ในรูปของมัลติมีเดีย เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน รวมทั้งเป็นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากร และเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ขั้นการพัฒนารูปแบบ

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบแผนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบแผนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.1.3 แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของแบบแผนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 9 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้น ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

1.2 ขั้นการศึกษาทดลอง

1.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) ใช้ในการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

2. แบบแผนการทดลอง

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-ทดสอบหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 216) โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 4 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน - ทดสอบหลัง

สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
T1	X	T2

เมื่อ	X	แทน	การจัดกระทำ (Treatment)
	T1	แทน	การทดสอบวัดกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest)
	T2	แทน	การทดสอบวัดกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง (Posttest)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในครั้งนี้มีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
2. แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
3. บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา
4. แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

สำหรับเครื่องมือในการวิจัยมีรายละเอียดในการสร้าง และการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.1 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร ผลงานวิจัย ซึ่งสืบค้นจากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้เป็นแนวทางในการหารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสม ดังนี้

3.1.1.1 ศึกษากระบวนการเรียนในด้าน ความหมาย องค์ประกอบ การวิเคราะห์ รูปแบบ การสังเคราะห์รูปแบบ การสร้างรูปแบบ การประเมินรูปแบบ โดยศึกษาจากเอกสารโดยนำรูปแบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ (Tyler. 1970: 34) บานาธี (Banathy. 1968: 27) บราวน์ และธอร์นตัน (Brown; & Thornton. 1971: 4) เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach; & Ely. 1971: 32) ดิกและคาเรย์ (Dick; & Carrey. 1989: 5) เคมป์ (Kemp. 1985: 26) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของบุคคาการประจําการ (McCombs. 1986: 67-81) ซีลส์และกลาสโกว์ (Seels; & Glasgow. 1990: 24) คลอสเมียร์และริปปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 11) คีปเลอร์ (Kibler. 1974: 52-53) มาเป็นแนวทางโดยวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

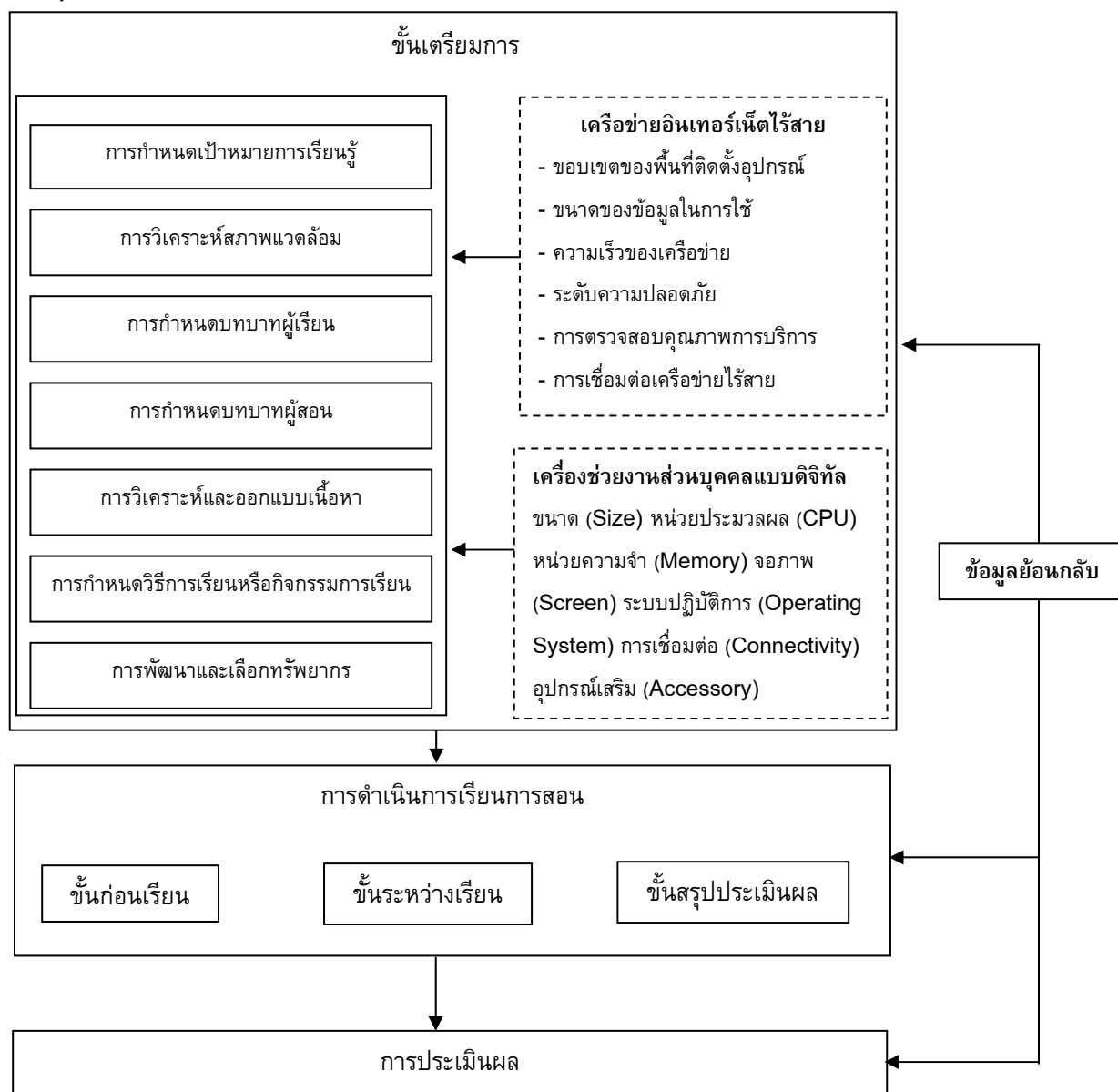
3.1.1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ระบบเครือข่ายไร้สาย เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

และการพัฒนาบทเรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการจัดลำดับขั้นตอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ เพื่อนำข้อมูลมาจัดเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.1.4 สร้างรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ตามขั้นตอนที่ได้ศึกษา ซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล



ภาพประกอบ 16 ขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

เป็นระบบของการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีแนวคิดพื้นฐานจากออกแบบระบบการเรียนการสอน และการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่มุ่งเน้นให้เกิดประสิทธิผลที่ดีต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน คือ

การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้

การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้สอนจะกำหนดเป้าหมายหลัก วัตถุประสงค์ย่อยในการเรียนการสอน และนำเสนอเนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เหล่านั้น ผู้สอนต้องเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ และการเลือกเนื้อหาของบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมทางด้านสติปัญญา ด้านจิตใจ และด้านการปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคม และผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญาสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่น ๆ มีการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างกัน ได้ลงมือทำตามความต้องการและศักยภาพ ผู้เรียนได้เรียนเองจากเนื้อหาบทเรียนและแหล่งการเรียนรู้ ได้จากที่ใดเวลาใดก็ได้ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะต้องให้สอดคล้องกับคุณลักษณะการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่มีจุดเน้นแตกต่างจากการเรียนรู้แบบอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดที่ผู้สอนจะนำมาพิจารณาได้อีกหลายประการ เช่น

1. ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากบทเรียนและกิจกรรมได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
2. ให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม แลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ ประสบการณ์ และพัฒนาทักษะต่างๆ
3. ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา
4. สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียน สามารถเคลื่อนที่จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะต้องมีการสนับสนุนความพร้อมของระบบโครงสร้างพื้นฐานทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย และการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดเวลา สะดวก และรวดเร็ว สามารถเรียนได้จากที่ใด และเวลาใดก็ได้ ทั้งในและนอกห้องเรียน ทั้งนี้จะต้องมีความพร้อมด้านอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบุคลากรที่มีความรู้ ด้านการจัดการ ควบคุม และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้งใช้งาน โดยทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีอยู่เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญให้ผู้สอนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างบทเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

1. โครงสร้างเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ ปริมาณและขอบเขตของพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์การรับ-ส่ง สัญญาณ ขนาดของข้อมูลในการใช้ ความเร็วของเครือข่าย ระดับความปลอดภัย การตรวจสอบคุณภาพการบริการ การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure และอุปกรณ์ Access Point

2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ได้แก่ ขนาด (Size) หน่วยประมวลผล (CPU) หน่วยความจำ (Memory) จอภาพ (Screen) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) การเชื่อมต่อ (Connectivity) อุปกรณ์เสริม (Accessory)

การกำหนดบทบาทผู้เรียน

การกำหนดบทบาทผู้เรียน จะต้องมีการศึกษาพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน จะเริ่มขึ้นว่ามีเพียงพอหรือไม่ หากไม่เพียงพอผู้เรียนควรได้รับพื้นฐานเพิ่มเติมก่อน และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการนำเสนอเนื้อหาให้ได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยี วิธีการเรียน และกิจกรรมที่เหมาะสมได้ ดังนั้นผู้สอนจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร เพื่อจะนำไปสู่การคัดเลือกเนื้อหาที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนสามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนด้วย และสามารถกำหนดบทบาทของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีการเรียนรู้เนื้อหา การปฏิบัติกิจกรรมการเรียน ชักถามปัญหา ปรึกษาหารือกับเพื่อน ตอบประเด็นปัญหา และทำแบบทดสอบ โดยใช้แหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนต่างๆ บนเว็บ

การกำหนดบทบาทผู้สอน

การกำหนดบทบาทผู้สอนในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้สอนต้องออกแบบให้เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีบทบาทหน้าที่เป็นผู้จัดการสอน วางแผนในการเตรียมความพร้อม เอื้ออำนวยความสะดวก ติดตามและคอยดูแลช่วยเหลือในการควบคุมการดำเนินการเรียนการสอน ประเมินผลกระบวนการเรียน การสอนผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมการเรียน ฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้วิธีเรียน มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และแสวงหาคำตอบได้ด้วยตนเองทั้งยังต้องเป็นเสมือนที่ปรึกษา คอยให้คำปรึกษา ส่งเสริมและแนะนำแนวทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองและตรวจสอบตนเองได้

การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา

การออกแบบเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น มีความแตกต่างจากการออกแบบบทเรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมจึงเป็นรูปแบบเฉพาะ โดยมีเงื่อนไขในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนดังนี้

1. การกำหนดเนื้อหาบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ควรแบ่งเนื้อหาให้เป็นหน่วยย่อยที่สุด มีความกระชับและมีปริมาณไม่มาก ต้องถูกย่อยหรือแยกเป็นส่วนๆ ได้ เพื่อความสมบูรณ์ของการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจสารแต่ละส่วนนั้น

2. การกำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบผสม (Hybrids) ประกอบด้วย

2.1 การใช้งานแบบ Off-Line คือการนำข้อมูลต่างๆ ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมทดสอบ เป็นต้น โดยผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดได้จากเครือข่ายมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ เช่น Memory Stick Multimedia Card และ Compact Flash Card เป็นต้น

2.2 การใช้งานแบบ On-Line เป็นการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อเข้าสู่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Connection) โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา ทำกิจกรรม ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน กับผู้สอน โดยใช้เครื่องมือที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ในบทเรียน หรือเข้าสู่แหล่งข้อมูลต่างๆ ได้จากทุกที่ และข้อมูลมีความทันสมัยตลอดเวลา

3. การเลือกรูปแบบของเอกสารและโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้งาน เอกสารหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของโปรแกรมสำเร็จรูปนั้นๆ เช่น Acrobat Reader (PDF) หรือ Microsoft Internet Explorer (HTML) เป็นต้น

4. การพัฒนาบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ควรจะเป็นสื่อเพื่อการอ่านหรือเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และยืดหยุ่นให้กับผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามบทเรียนได้โดยง่าย ที่สามารถแก้ไขและเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้อย่างไม่จำกัดทั้งด้านเวลาและสถานที่

การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน

ในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น สามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องได้ ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการเตรียมผู้เรียน คือ แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จัดกิจกรรมการปฐมนิเทศ การอภิปรายแนวทางการเรียนรู้ การฝึกทักษะการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต การทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เพื่อสร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วยตนเองกันบนเว็บ โดยมีกิจกรรมอภิปรายพูดคุย ปรัชญาหารือ และรับคำแนะนำจากผู้สอนบนเว็บ และการถ่ายโอนข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย การค้นหาข้อมูลบนเครือข่าย กิจกรรมแบบฝึกหัดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนความรู้และความเข้าใจกับบทเรียน และการส่งงานบนเว็บได้

การพัฒนาและเลือกทรัพยากร

ทรัพยากรในที่นี้ หมายถึง การวางโครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายไร้สาย เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล รวมทั้งแหล่งการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่างๆ ที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมให้ผู้เรียน ซึ่งการพัฒนาและเลือกทรัพยากรสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม มาเป็นข้อมูลประกอบเพื่อการพัฒนา และเลือกทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

1. โครงสร้างเครือข่ายไร้สาย เป็นการดำเนินการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ

Infrastructure และอุปกรณ์ Access Point สำหรับรับ-ส่งสัญญาณ

2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล การเลือกชนิดของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ ปาล์ม (Palm) และ พ็อคเก็ต พีซี (Pocket PC) ซึ่งทั้งสองระบบมีความแตกต่างกันและไม่สามารถใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกันได้การพัฒนาจึงจำเป็นต้องกำหนดไว้ก่อนการออกแบบสื่อการเรียนการสอนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงต้องพิจารณาคุณสมบัติของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลถึงความสามารถและข้อจำกัดต่างๆ ซึ่งมีคุณสมบัติที่นำมาใช้ดังนี้

- 2.1 จอภาพ มีความละเอียด 240 x 320 พิกเซล
- 2.2 มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ ขึ้นไป
- 2.3 มีเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบ Wi-Fi มาตรฐาน IEEE802.11b ขึ้นไป
- 2.4 ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile
- 2.5 โปรแกรมประเภทบราวเซอร์ เช่น Internet Explorer
- 2.6 โปรแกรมประเภทมัลติมีเดีย เช่น Flash Player, Windows Media Player

3. การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นการออกแบบบทเรียนในลักษณะเว็บเพจเพื่อเป็นพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยได้นำหลักการเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน (Tutorial) ของ อเลสซี่และทรอลลลิป (Alessi; & Trollip. 1985) มาปรับปรุงเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

- 3.1 บทนำ (Introduction)
 - 3.1.1 ให้เนื้อหาสั้นกระชับ
 - 3.1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
 - 3.1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้รู้ทั้งหมด

3.1.4 ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนรู้เอง โดยเลือกจากรายการ และกลับมาที่รายการ (Menu) อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.1.5 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนที่จะต้องเรียนต่อไป

3.2 การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

3.2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ

3.2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจ

3.2.3 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ

3.2.4 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย

3.2.5 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อให้ชัดเจน

3.3 คำถาม - คำตอบ (Question and Responses)

3.3.1 ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ

3.3.2 ถามคำถามที่จุดสำคัญๆ ของเนื้อหา

3.3.3 ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรมีความยากง่ายให้เหมาะกับระดับ ของผู้เรียน

3.4 การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

3.4.1 ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม

3.4.2 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไปได้

3.5 การให้เนื้อหาและกิจกรรมเสริม (Remediation) ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่ หรือทำกิจกรรมอภิปรายพูดคุย ปรึกษาหารือ และรับคำแนะนำจากผู้สอนบนเว็บ

3.6 ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

3.6.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

3.6.2 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้

3.6.3 จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

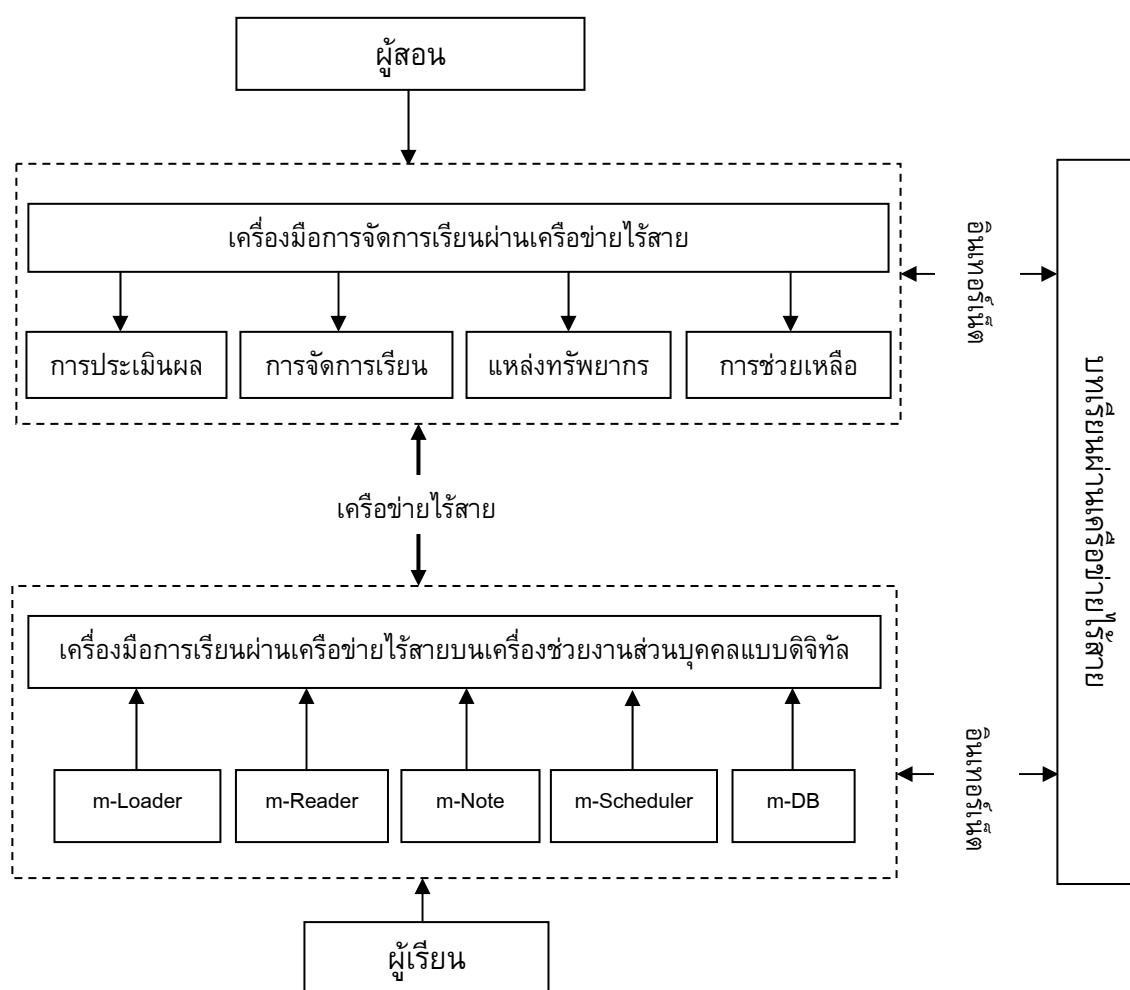
3.7 ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

3.7.1 เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

3.7.2 บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

การดำเนินการเรียนการสอน

การดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีการดำเนินการเรียนการสอนดังนี้



ภาพประกอบ 17 โครงสร้างการดำเนินการเรียนการสอน

1. ขั้นก่อนเรียน

เข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ประกอบด้วย การแนะนำรูปแบบการเรียนการสอน และเสนอรายละเอียดภาพรวมของบทเรียนทั้งหมด ได้แก่ เนื้อหา หลักสูตร วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยให้ผู้เรียนทำการลงทะเบียนเรียนในบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เข้าสู่บทเรียน
3. ลงทะเบียนเรียน
4. ใส่รหัสผ่านเข้าสู่บทเรียน
5. อ่านคำแนะนำและคำชี้แจงในการเรียน
6. ทดสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2. ชั้นระหว่างเรียน

ประกอบด้วยเนื้อหาที่นำเสนอสู่ผู้เรียนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์ลิงก์ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ผู้เรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วยตนเอง โดยมีเครื่องมือสำหรับผู้เรียนเพื่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลดังนี้

1. m-Loader เป็นการทำกิจกรรมที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเอกสารเนื้อหา และสื่อการสอนต่างๆ จากระบบการจัดการเนื้อหา ที่ผู้สอนเป็นคนกำหนดตามกิจกรรมที่ต้องทำในเนื้อหาบทเรียน เมื่อผู้เรียนไม่สามารถเข้าสู่ระบบแบบออนไลน์ได้ และเมื่อเข้ามาสู่เนื้อหาบทเรียนแบบออนไลน์ผู้เรียนจะดาวน์โหลดสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ในแบบ Offline

2. m-Reader ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนโดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายในแบบออนไลน์ที่แสดงผลแบบ HTML-Based และนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมให้ผู้เรียนได้อ่าน หรือฟังเสียงบรรยายเนื้อหา และทำแบบทดสอบ ซึ่ง m-Reader จะมีระบบการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงเนื้อหาที่ผู้เรียนได้ศึกษาไป

3. m-Note เป็นการบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน ระบบสามารถทำการบันทึกกิจกรรมและเนื้อหาบทเรียนที่เรียนไปแล้วสุด เสมือนเป็น Bookmark และสามารถบันทึกข้อความข้อคำถาม ส่งไปยังผู้เรียนคนอื่นๆ และผู้สอนเพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นในข้อความนั้นๆ

4. m-Scheduler เป็นระบบจัดการแสดงตารางกำหนดการเรียนในแต่ละเนื้อหา และกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนเป็นคนกำหนด รวมถึงกำหนดการส่งงาน กำหนดการทำแบบทดสอบ และเป็นระบบควบคุม ติดตามการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด

5. m-Database เป็นระบบการจัดเก็บการลงทะเบียนเรียนในรายวิชา สำหรับเก็บบันทึกการทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียน

3. ชั้นสรุปและประเมินผล

ประกอบด้วยการประเมินผลเป็นแบบรายบุคคล และการประเมินสรุปผลการเรียน โดยเมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหลังเรียนในแต่ละหน่วยที่ผู้เรียนได้เข้าศึกษา และให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังการเรียนของทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อประมวลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อเป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้สามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด โดยการสร้างเครื่องมือทดสอบและวัดผลตามหลักการ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน รวมทั้งสรุปผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และสอบถามพึงพอใจในการเรียนทั้งนี้เพื่อเป็นการทราบข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบการเรียนการสอน ซึ่งจะได้แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้นต่อไป

ข้อมูลย้อนกลับ

หลังจากผ่านกระบวนการเรียนทุกขั้นตอนแล้วจะนำข้อมูลทั้งจากผู้เรียนและผู้สอนในขั้นตอนต่าง ๆ มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.1.5 นำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินตรวจสอบความเหมาะสม (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก)

3.2 แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมิน รูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.2.2 สร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลของผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าขั้นตอนของรูปแบบในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องปรับปรุงใหม่ ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

นำคะแนนความเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาโดยใช้สูตร

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

3.2.3 นำแบบประเมินรูปการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ไปเรียนปรึกษากับประธานและคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมิน

3.2.4 นำแบบประเมินรูปการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบประเมินที่ได้ผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

3.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.3.1 วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตร และเนื้อหาเรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่จะทำการสอนโดยแบ่งเนื้อหาตาม ความเหมาะสม และออกแบบกิจกรรมการเรียน

3.3.3 ผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้

3.3.4 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบ ประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตบทเรียน และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.5 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพ

ตามเกณฑ์ 85/85 โดยทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยสังเกตพฤติกรรมขณะเรียน พร้อมสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 9 คน โดยสังเกตพฤติกรรมขณะเรียน พร้อมสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 85/85 โดยหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละเนื้อหา เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1) และเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังบทเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_2) โดยได้ทำการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550–มกราคม พ.ศ. 2551 ดังนี้

ขั้นในการทดสอบระหว่างเรียน (E_1)

ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล กำหนดให้ต้องเรียนให้ครบทุกเนื้อหา และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน โดยกำหนดช่วงเวลาการทดสอบ จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นในการทดสอบหลังเรียน (E_2)

เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหา และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วตามกำหนดเวลาที่กำหนดแล้ว จะดำเนินการนัดหมายให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบของทั้งบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.4.2 สร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.4.3 นำแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลหรือการวิจัยที่มีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ประเมินคุณภาพของเครื่องมือจำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้องกับข้อคำถามกับประเด็นย่อย ประเด็นหลัก และวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ ตรวจสอบความเป็นปรนัย การหาคุณภาพเครื่องมือหลังสร้าง เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินให้คะแนนคำถามแต่ละข้อโดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

นำคะแนนความเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยใช้สูตร

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก (รายละเอียดการประเมินแสดงในภาคผนวก ข)

3.4.4 นำแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล วิชาการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหา เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับผู้เรียน ที่เคยเรียนรายวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 30 คน

3.5.3 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

3.5.4 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป ค่าเฉลี่ยความยากง่ายของข้อสอบที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.55 และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.79 ได้แบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ไว้ใช้ในการทดลอง จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.5.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งชุดมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 (รายละเอียดการประเมินแสดงในภาคผนวก ข)

3.5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปใช้สำหรับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

3.6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจซึ่งเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เพื่อทราบถึงความคิดเห็น และความรู้สึกของผู้เรียนตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.5.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.5.2 กำหนดหัวข้อหลักที่จะสอบถาม กำหนดรายละเอียดของแบบประเมินความความพึงพอใจ และสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปเรียนปรึกษา กับประธาน และคณะกรรมการควบคุมการทำปฏิญาณพันธ์ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตามความเหมาะสม

3.5.3 นำแบบแบบประเมินความพึงพอใจ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลหรือการวิจัยที่มีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ประเมินคุณภาพของเครื่องมือจำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้องกับข้อคำถามกับประเด็นย่อย ประเด็นหลัก และวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ ตรวจสอบความเป็นปรนัย การหาคุณภาพเครื่องมือหลังสร้าง เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินให้คะแนนคำถามแต่ละข้อโดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

นำคะแนนความเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา

โดยใช้สูตร

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

$$\begin{aligned}
 IOC &= \text{ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา} \\
 \sum R &= \text{ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ} \\
 N &= \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}
 \end{aligned}$$

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก (รายละเอียดการประเมินแสดงในภาคผนวก ข)

3.5.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน	5	เมื่อตอบ	มากที่สุด
คะแนน	4	เมื่อตอบ	มาก
คะแนน	3	เมื่อตอบ	ปานกลาง
คะแนน	2	เมื่อตอบ	น้อย
คะแนน	1	เมื่อตอบ	น้อยที่สุด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์แล้ว นำไปทดลองศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยที่ได้จากการทดลอง ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 โดยดำเนินการปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างที่จะเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ชี้แจงทำความเข้าใจ และแนะนำการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยได้จัดเตรียมเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จำนวน 10 เครื่อง เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง และให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บริเวณชั้น 9 อาคาร 12 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นสถานที่ดำเนินการทดลอง

4.2 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน และนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 บริเวณชั้น 9 อาคาร 12 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ให้กลุ่มตัวอย่างทำการลงทะเบียนเรียนในบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการ

ผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาและให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ครบทุกเนื้อหา และทำกิจกรรมการเรียนการสอน ภายในเวลาที่กำหนดทั้งบทเรียน ระหว่างดำเนินการทดลองผู้วิจัยทำหน้าที่ให้คำแนะนำกับกลุ่มตัวอย่าง และตรวจสอบการทำกิจกรรมการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

4.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว จะดำเนินการนัดหมายให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบหลังการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบของทั้งบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ทำการประเมินความพึงพอใจด้วยแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เพื่อทราบถึงความคิดเห็น และความรู้สึกรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ

5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าองค์ประกอบของรูปแบบในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องปรับปรุงใหม่

5.2 การประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

5.3 การหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่สร้างขึ้น โดยใช้ E_1 / E_2

5.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยใช้ t-test Dependent Sample

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล” ผู้วิจัยได้จัดแบ่งการนำเสนอผลเป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

รายละเอียดของผลการวิจัยแต่ละตอนมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

1. ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร ผลงานวิจัยซึ่งสืบค้นจากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และนำมากำหนดกรอบแนวคิดโดยพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และได้นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนและรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลปรากฏผล ดังนี้

1.1 ผลการประเมินขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยนำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในด้านความสอดคล้องของแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมซึ่งผลการประเมินแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การประเมินความสอดคล้องของขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้	0.90	เหมาะสม
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	0.90	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้เรียน	1.00	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้สอน	1.00	เหมาะสม
การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา	0.90	เหมาะสม
การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน	0.90	เหมาะสม
การพัฒนาและเลือกทรัพยากร	0.90	เหมาะสม
การดำเนินการเรียนการสอน	0.90	เหมาะสม
การประเมินผลการเรียนรู้	1.00	เหมาะสม
ข้อมูลย้อนกลับ	1.00	เหมาะสม
ค่าเฉลี่ย	0.94	เหมาะสม

จากตาราง 5 เห็นได้ถึงความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จำนวน 10 ขั้นตอน มีค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน เท่ากับ 0.94 ทุกขั้นตอนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ (รายละเอียดผลการประเมินรายบุคคลแสดงในภาคผนวก ข)

1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยนำแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในด้านความเหมาะสมของรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสม ซึ่งผลการประเมินแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้	0.90	เหมาะสม
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	0.80	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้เรียน	1.00	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้สอน	1.00	เหมาะสม
การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา	0.90	เหมาะสม
การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน	0.90	เหมาะสม
การพัฒนาและเลือกทรัพยากร	0.90	เหมาะสม
การดำเนินการเรียนการสอน	0.90	เหมาะสม
การประเมินผลการเรียนรู้	0.80	เหมาะสม
ข้อมูลย้อนกลับ	0.80	เหมาะสม
ค่าเฉลี่ย	0.89	เหมาะสม

จากตาราง 6 เห็นได้ว่าความสอดคล้องของความเหมาะสมของรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จำนวน 10 ขั้นตอน มีค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน เท่ากับ 0.89 และมีบางขั้นตอนที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญคือการดำเนินการเรียนการสอน ที่ควรเป็นขั้นตอนที่นำไปปฏิบัติได้ง่าย การกำหนดสภาพแวดล้อมควรเลือกใช้เครือข่ายและฮาร์ดแวร์ที่สมรรถภาพไม่แตกต่างกัน ควรจัดให้มีการตรวจสอบความรู้ระหว่างเรียน ควรออกแบบการเรียนให้น่าสนใจ ลดการเรียนรู้ด้วยการอ่าน สร้างกิจกรรมการเรียนที่น่าสนใจ ควรตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับทั้งจากผู้เรียนและผู้สอน การแบ่งเนื้อหาให้เป็นหน่วยย่อยที่สุด เพื่อความสมบูรณ์ของการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย ควรมีระบบควบคุมและติดตามการเรียนอย่างใกล้ชิด ผู้วิจัยได้นำประเด็นต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการเรียนการสอนต่อไป (รายละเอียดผลการประเมินรายบุคคลแสดงในภาคผนวก ข)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่อง

ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

หลังจากได้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยนำไปไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้วิจัย โดยสามารถเข้าไปได้ที่ <http://www.wiwatm.com/> เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนได้จากเว็บไซต์บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ โดยได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ทำการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ความเหมาะสม
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน			
1.1 วัตถุประสงค์มีความสมบูรณ์และชัดเจน	4.40	0.52	มาก
1.2 โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.40	0.70	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ความเหมาะสม
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้าบทเรียน	4.10	0.74	มาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักวิชา	4.40	0.52	มาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.20	0.42	มาก
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.20	0.79	มาก
1.7 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักบทเรียน	4.30	0.67	มาก
1.8 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในบทเรียน	4.10	0.57	มาก
1.9 เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุม	3.90	0.74	มาก
1.10 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่ายเหมาะสมที่จะศึกษาด้วยตนเอง	3.80	0.63	มาก
2. ด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน			
2.1 การจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน	4.50	0.53	มาก
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.52	มาก
2.3 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.40	0.70	มาก
2.4 การใช้ภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียน	4.00	0.67	มาก
2.5 รูปแบบของการรายงานผลการเรียน	3.90	0.99	มาก
2.6 การจัดวางเมนูต่างๆ	4.20	0.79	มาก
2.7 รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.20	0.63	มาก
2.8 ขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	3.80	1.14	มาก
2.9 การประเมินผลและทดสอบมีความเหมาะสม	4.20	0.63	มาก
2.10 ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย	4.20	0.63	มาก
2.11 หน้าจอมีสัดส่วนเหมาะสมและสวยงาม	4.10	0.57	มาก
2.12 ความง่ายในการใช้งานจากหน้าจอ	4.50	0.53	มาก
3. การนำทางและการเชื่อมโยง			
3.1 การนำทางภายในบทเรียน	4.00	0.82	มาก
3.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	4.00	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.18	0.60	มาก

จากตาราง 7 จะเห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.18 โดยมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในประเด็นการจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน และความง่ายในการใช้งานจากหน้าจอ มีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย 4.50

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และกิจกรรมเสริมที่ได้สร้างไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้วิจัยเอง เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าไปลงทะเบียน โดยสามารถเข้าไปได้ที่ <http://www.wiwatm.com/> และได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยได้ทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 ถึง มกราคม พ.ศ. 2551 โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

การทดลองขั้นที่ 1 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียน และสอบถามพบว่านักศึกษาต้องการให้ปรับ การแสดงเลขหน้าในบทเรียน ควรแสดงให้เห็นเด่นชัดเพื่อให้ทราบว่ากำลังเรียน หน้าใด ควรลดขั้นตอนการลงทะเบียนให้กรอกข้อมูลเท่าที่จำเป็น และควรเน้นข้อความที่สำคัญให้เห็นเด่นชัดขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

การทดลองขั้นที่ 2 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 9 คน ในการทดลองให้นักศึกษาเรียนเนื้อหาจากบทเรียนจากเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลผ่านเครือข่ายไร้สาย นักศึกษาที่เรียนจบในแต่ละเนื้อหาแล้วนักศึกษาต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละเนื้อหา เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และเมื่อนักศึกษาศึกษาเนื้อหาทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และผู้วิจัยได้ตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ และนำข้อคิดเห็นของนักศึกษามาปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา พบว่านักศึกษาสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาเป็นอย่างมาก สนุกกับการทำแบบฝึกหัดและซักถามอภิปรายประเด็นที่กำลังศึกษา ผลของประสิทธิภาพของบทเรียนดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 9 คน จากการทดลองขั้นที่ 2

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	9	360	310	86.11
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	9	360	370	85.27

จากตาราง 8 เห็นได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ 86.11/85.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดลองขั้นที่ 3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน โดยให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเมื่อศึกษาจบในแต่ละบทเรียน ผลการทดลองดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 20 คน จากการทดลองขั้นที่ 3

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	20	800	689	86.12
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	800	686	85.75

จากตาราง 9 เห็นได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.12/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับ 85/85

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนกับบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอน และเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในทุกบทเรียนแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน และเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้สูตร t-test Dependent Sample ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 10 คะแนนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนและหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

คะแนน	n	$\bar{X}$	SD	t	p
คะแนนก่อนเรียน	30	15.60	4.97	12.77	*.000
คะแนนหลังเรียน	30	27.90	4.18		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ย 15.60 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.97 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนเฉลี่ย 27.90 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.18 ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติแล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทราบถึงความคิดเห็นและความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น หลังจากการเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลรายด้าน

รายการประเมิน	ค่าระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. ด้านรูปแบบการเรียน	4.28	0.72	มาก
2. ด้านการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	3.99	0.78	มาก
3. ด้านการจับทเรียน	3.97	0.90	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.09	0.26	มาก

จากตาราง 11 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยรวมในทุกด้าน เท่ากับ 4.09 และมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดในด้านรูปแบบการเรียน เท่ากับ 4.28

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

รายการประเมิน	ค่าระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. ด้านรูปแบบการเรียน			
1.1 รู้สึกชอบความแปลกใหม่ในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	4.50	0.68	มาก
1.2 ขณะที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ได้รับความรู้และเพลิดเพลิน	4.20	0.61	มาก
1.3 อยากให้มีการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในวิชาอื่นๆ	4.23	0.73	มาก
1.4 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทำให้เกิดการเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	4.27	1.01	มาก
1.5 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ	4.33	0.66	มาก
1.6 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ล่วงหน้า	4.13	0.82	มาก
1.7 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้	4.53	0.57	มากที่สุด
1.8 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถใช้ในรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้	4.17	0.53	มาก
1.9 ผู้สอนมีบทบาทการดูแล และจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรแนะนำเครื่องมือ วิธีการ ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.17	0.79	มาก
1.10 ในภาพรวมพึงพอใจกับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	4.30	0.65	มาก
2. ด้านการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล			
2.1 ขนาดของตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ความเหมาะสมต่อการใช้งานและการพกพา	4.20	0.96	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
2.2 หน้าจอแสดงผลมีขนาดเหมาะสม แสงสว่างของหน้าจอ เพียงพอต่อการใช้งานและการอ่าน	4.07	0.78	มาก
2.3 การป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอ	3.47	0.51	ปานกลาง
2.4 การส่งข้อมูลแบบไร้สายมีความง่าย สะดวก และรวดเร็ว	3.97	0.67	มาก
2.5 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านระบบไร้สายได้อย่าง รวดเร็ว	4.27	0.69	มาก
3. ด้านการใช้บทเรียน			
3.1 การจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.07	0.69	มาก
3.2 การจัดรูปแบบการนำเสนอ	4.00	0.83	มาก
3.4 การนำเสนอภาพ ตัวอักษร และภาษาที่ใช้ในบทเรียน	4.17	0.70	มาก
3.5 การนำเสนอแบบทดสอบ และการรายงานผลการเรียน	4.30	0.70	มาก
3.6 ระบบการจัดการบทเรียน	4.10	0.80	มาก
3.7 รายการเลือก (เมนู) ที่ใช้งาน	4.10	0.80	มาก
3.8 บทเรียนกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้	4.07	1.11	มาก
3.9 การใช้สีแต่ละหน้าจอ	3.60	1.04	มาก
3.10 การออกแบบหน้าจอดึงดูดผู้ใช้งาน	3.60	1.00	มาก
3.11 ข้อมูลที่สำคัญในบทเรียนสามารถมองเห็นได้ง่าย	3.77	1.04	มาก
3.12 บทเรียนสามารถตอบโต้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม	3.87	0.86	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.09	0.26	มาก

จากตาราง 12 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจมากต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวม 4.09 และเมื่อพิจารณาในรายประเด็นพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับปานกลางในการป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. การดำเนินการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. การสรุปผลการวิจัย
5. การอภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ขั้นการพัฒนาแบบ

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษา และเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษาและเกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.1.3 แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 9 คน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้น ให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 85/85

1.2 ขั้นตอนการศึกษาทดลอง

1.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) ใช้ในการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีกระบวนการ 2 ขั้นตอนคือ

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

1.1 การสร้างรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร ผลงานวิจัย ซึ่งสืบค้นจากแหล่งต่าง ๆ ในด้าน ความหมาย องค์ประกอบ การวิเคราะห์รูปแบบ การสังเคราะห์

รูปแบบ การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน การประเมินรูปแบบการเรียนการสอน และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ระบบเครือข่ายไร้สาย เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และการพัฒนาบทเรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการจัดลำดับขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยผู้วิจัยได้ประมวลขั้นตอนต่างๆ ขององค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ลงในตารางสรุปผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้ แล้วจึงนำความรู้ที่ได้จากขั้นตอนต่างๆ มาร่างเป็นรูปแบบแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (รายละเอียดในภาคผนวก ข) แล้วนำรูปแบบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ทำการประเมินความเหมาะสม ผลการประเมินรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีค่าความสอดคล้องของขั้นตอนในรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.94 และประเมินค่าความเหมาะสมของรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความเหมาะสมเท่ากับ 0.89 ซึ่งมีระดับความเหมาะสม เท่ากับเหมาะสม หลังจากนั้นนำรูปแบบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จึงได้รูปแบบแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่เหมาะสม (รายละเอียดผลการประเมินรายบุคคลแสดงในภาคผนวก ข)

1.2 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหา แล้วกำหนดเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ทำการสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทั้งหมดนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินเนื้อหาเพื่อสอบถามดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องด้านเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีความเหมาะสม และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ทำการประเมินบทเรียน ผลการประเมินบทเรียนมีระดับความคิดเห็นเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.18 (รายละเอียดการประเมินในภาคผนวก ข)

จากนั้นนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยดำเนินการทดลอง 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดลองกับกลุ่มผู้เรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

เบื้องต้น เกี่ยวกับการใช้บทเรียน การนำเสนอบทเรียน การทำกิจกรรมการเรียนการสอน และทดสอบการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยการสังเกต สัมภาษณ์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ขั้นตอนที่ 2 ทำการทดลองกับกลุ่มผู้เรียน จำนวน 9 คน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน และตรวจสอบหาข้อบกพร่องต่างๆ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข ในขั้นนี้ ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.11/85.27 และขั้นตอนที่ 3 ทำทดลองกับกลุ่มผู้เรียน จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยทำการปฐมนิเทศชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้เรียน แนะนำ สาธิตการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ในขั้นตอนนี้ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.12/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับ 85/85 (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

2. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

เมื่อได้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพแล้ว นำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดำเนินการทดลอง และทำแบบทดสอบหลังการทดลอง และสอบถามความพึงพอใจ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ย 15.60 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนเฉลี่ย 27.90 และเมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจมากต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.09 และเมื่อพิจารณาในรายประเด็นพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถเคลื่อนที่จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับปานกลางในประเด็นการป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. การประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. การหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้น โดยใช้สูตร E_1 / E_2
4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test Dependent Sample
5. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นในด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 3) การกำหนดบทบาทผู้เรียน 4) การกำหนดบทบาทผู้สอน 5) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา 6) การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ 7) การพัฒนาและเลือกทรัพยากร 8) การดำเนินการเรียนการสอน 9) การประเมินผลการเรียนรู้ 10) ข้อมูลย้อนกลับ และจากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.18 และบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.12/85.75 สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้คือ มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ย 15.60 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนเฉลี่ย 27.90 ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.09 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

อภิปรายผล

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 อภิปรายการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ทำการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน และการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน เป็นพื้นฐานในการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม การกำหนดบทบาทผู้เรียน การกำหนดบทบาทผู้สอน การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน การพัฒนาและเลือกทรัพยากร การดำเนินการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ ข้อมูลย้อนกลับ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความสอดคล้องกันขององค์ประกอบ และทุกขั้นตอนมีความเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนารูปแบบดังกล่าวได้ออกแบบโดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนและการออกแบบการสอนเป็นความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกันเป็นขั้นตอนและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจนมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ กล่าวคือรูปแบบการเรียนการสอนเป็นผลของการออกแบบการสอน ในการออกแบบการสอนเป็นการจัดองค์ประกอบของรูปแบบให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และมีประสิทธิภาพต่อการเรียน ในการพัฒนารูปแบบยังได้นำจุดอ่อนและจุดดีของแต่ละระบบการสอนมาใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ จอยซ์และเวล (Joyce; & Weil. 1986: 2) และดุก (Duke. 1990: 90) ที่ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะมีจุดอ่อนและจุดดีต่างกันไม่มีรูปแบบการสอนใดที่เหมาะสม และเป็นสากลสำหรับทุกรายวิชา

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบการสอนให้เหมาะสมเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

จากผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมีประสิทธิภาพ 86.12/85.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ด้วยการนำเสนอสื่อแบบมัลติมีเดีย ร่วมกับระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อแบ่งปันข้อมูลระหว่างกัน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนสามารถพกพา และนำไปใช้ในส่วนต่างๆ ของห้องเรียนได้อย่างอิสระ และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับซิงห์ (Singh, 2005: Online) ที่กล่าวว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถจัดบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สามารถแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้สอนได้ด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย และสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำหรับนำเสนอผลงานได้จากการสังเกตผู้เรียนที่ใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในการวิจัยครั้งนี้พบว่าผู้เรียนใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสำหรับสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์เพื่อช่วยในการค้นคว้าขณะที่เรียนในห้องเรียนผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับ ฐัญญุภรณ์ บุญยัง (2545) ที่กล่าวว่า เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถสนับสนุน และอำนวยความสะดวกต่อกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนของนักศึกษา สามารถช่วยเพิ่มความสะดวกในการจัดการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในด้านการบันทึกข้อมูลเพื่อเตือนความจำและความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลในการจัดการเรียน

ตอนที่ 2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น ได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจนมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลจึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการเรียนรู้ เพราะสามารถสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยผู้เรียนเองอย่างอิสระ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ที่กล่าวว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายกับผู้เรียนเอง ทำให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้น

เป็นวงจรเสริมแรงภายในตนเองไปเรื่อยๆ (ชเนต ข้าเกิด. 2547) การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุด เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่คุณเรียนชอบและสนใจ ไม่มีใครที่จะบงการหรือกำหนดว่าสิ่งใดคือสิ่งที่มีความหมายอีกคนหนึ่ง ด้วยเหตุนี้การมีทางเลือกจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี (ชยอนันต์ สมุทรวาณิช. 2541: 1) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ ที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ บทบาทของครูคือผู้สนับสนุน และเป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียน ด้วยการศึกษา ค้นคว้า รับผิดชอบการเรียนรู้ตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง (วัฒนาพร ระบุว่า. 2542) ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของทริโฟโนวา และรอนเชตตี (Trifonova; & Ronchetti. 2003: Online) ที่กล่าวว่า m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน สามารถเข้าถึงเนื้อหา สามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ และสอดคล้องกับ ยูลิง ติง (Yu-Ling Ting. 2005: Online) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้แบบ m-Learning เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เข้าไปยังชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพราะอุปกรณ์การเรียนที่ใช้มีขนาดเล็ก และสามารถใช้ร่วมกับระบบการสื่อสารไร้สายได้ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะไม่ได้มาแทนที่การเรียนรู้เนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ทั้งหมด และช่วยสนับสนุนให้เข้ากับกลยุทธ์ทางการเรียนรู้ได้

ตอนที่ 3 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

จากการนำแบบสอบถามไปวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทั้งนี้เพราะการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้สึกชอบแปลกใหม่ ได้รับความรู้และเพลิดเพลินกับการเรียน ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ สามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ ผู้สอนจะมีบทบาทการดูแล และจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรแนะนำเครื่องมือ วิธีการ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ คินชุก (Kinshuk. 2003: Online) ที่กล่าวว่าการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นความสามารถในการใช้อุปกรณ์มือถือ เพื่อเข้าสู่แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และสอดคล้องกับแนวคิดของได โซลสตาล และโอดิงโก (Dye; Solstad; & Odingo. 2003: Online) ที่กล่าวว่าการเรียนผ่าน

เครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน และผู้สอนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้โดยใช้อุปกรณ์มือถือผ่านระบบไร้สาย ทำให้เกิดความเป็นอิสระในเรื่องของเวลาและสถานที่ และสอดคล้องกับมานพ พันธุ์โคกกรวด (2547) ที่พบว่าการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี

นอกจากนี้ในประเด็นการป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอก็มีระดับพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นลักษณะสัมผัสหน้าจอ กลุ่มตัวอย่างยังไม่คุ้นเคยกับการป้อนข้อมูลแบบสัมผัส โดยใช้ Stylus Pen จึงทำให้ผู้ที่เริ่มต้นใช้งานเป็นครั้งแรกไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ซึ่งมีขนาดหน้าจอกว้างที่เล็กยากแก่การป้อนข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับ มานพ พันธุ์โคกกรวด (2547) ซึ่งได้เสนอแนะให้ผู้ใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลต้องมีความรู้ และทักษะการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลอยู่บ้าง เพื่อที่จะสามารถเข้าใจรูปแบบการทำงาน และความสามารถของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ง่ายขึ้น และยังคงสอดคล้องกับ สุทธิดา โชติช่วง (2545) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพ ความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ PDA (Personal Digital Assistant) ในประเทศไทย พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ในด้านองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบทางด้านการใช้งานและสมรรถนะ ซึ่งการใช้งานจำเป็นต้องมีทักษะ หรือเคยใช้อุปกรณ์แบบสัมผัสมาก่อน และควรทักษะในการพิมพ์ดีด เพื่อให้สามารถป้อนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้อบรมและปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และให้กลุ่มตัวอย่างได้ใช้งานและฝึกการป้อนข้อมูลลงในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และทดสอบการติดต่อกับระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนได้ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในระดับมาก ผู้วิจัยขอเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

1.1 สถาบันการศึกษา นำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดนโยบายสนับสนุนการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยจัดให้มีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จัดการฝึกอบรม

และจัดตั้งหน่วยงาน เพื่อให้บริการและให้คำแนะนำกับอาจารย์ นักศึกษาและบุคคลทั่วไป และสนับสนุนการติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย

1.2 ผู้สอนสามารถนำไปเป็นแนวทางหรือประยุกต์ใช้กับรายวิชาต่างๆ โดยนำโครงสร้างบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นแบบสำหรับพัฒนาบทเรียน ปรับเปลี่ยนเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมตามความเหมาะสมได้ ซึ่งผู้พัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์ เช่น ภาษา HTML ภาษา ASP ภาษา PHP และภาษา JAVA เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และสามารถสร้างระบบการจัดการการเรียนการสอนได้อย่างสะดวก

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาเนื้อหา กิจกรรมการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่เหมาะสมและหลากหลายกับวิธีการเรียนการสอนแบบต่างๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบสืบค้น การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยและพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) สำหรับการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เพื่อให้มีระบบการจัดการที่เหมาะสม และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรุงเทพบิสนิส. (2549). "โปรแกรมภาษาไทย" กลยุทธ์เพิ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์พกพา. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2549, จาก <http://www.bangkokbiznews.com/scitech/2003/0313/index.php?news=p7.html>
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2544). รายงานสำรวจสภาพและความพร้อมในการใช้งานคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542, มิถุนายน). นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิร์ด ไซด์ เว็บ. สารปฏิรูป. 2(15): 28-30.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. (2528). การเลือกใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2534). *Instructionism* สู่ *Constructionism* รายงานผลเบื้องต้นจากวิจัยราชวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: ถ่ายเอกสาร.
- ชัชวาล คุปติธรรมา. (2548). การพัฒนาโปรแกรม HIS แบบ Web-based เพื่อให้บริการด้วยคอมพิวเตอร์พกพาผ่านเครือข่ายไร้สายในหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลม่วงสามสิบ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชาวลิต ตนานนท์ชัย. (2548). การเรียนรู้ด้วยตนเอง: การเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับสังคมปัจจุบัน สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2548, จาก <http://dnfe5.nfe.go.th/localdata/webimages/story15necessary.html>
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ณัฐศุภางค์ ปิตะคาพันธ์. (2547). การควบคุมการตอบรับการเรียกและการจัดสรรแบนด์วิดท์สำหรับการแฮนด์ออฟอย่างรวดเร็วในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิศวกรรมศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ทิตนา แหมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย; และคนอื่น. (2544). การพัฒนารูปแบบการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ธเนศ ขำเกิด. (2548). การสร้างสรรค์ความรู้ตามทฤษฎี Constructionism สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2548, จาก <http://www.gotoknow.org/blog/tanes>
- ธัญญาภรณ์ บุญยัง. (2545). ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยในการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์มือถือ. สารนิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- นคร ทูตาสีหรี. (2548). การพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าบน PDA. สารนิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- นฤมล ศิริวงษ์. (2548). การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ในระดับอุดมศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บวร เทศารินทร์ (2548). การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง. สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2548, จาก http://school.obec.go.th/sup_br3/cr_3.htm
- บายคอมส์. (2548). Super Guide การเลือกซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก PDA ฉบับฉบับไว. สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2548, จาก <http://www.buycoms.com/upload/guide/poc/poc.htm>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533, สิงหาคม). การประเมินผลสื่อการสอน. จุลสาร คพศ.สบช. 1(14): 23-29.
- บุญเรือง เนียมหอม. (2540). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2541, มกราคม - มิถุนายน). เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ. ศึกษาศาสตร์ มอ. วิทยาเขตปัตตานี. 12 (1): 18 - 20.
- ผู้จัดการออนไลน์. (2546). เลือกซื้อ PDA อย่างไรให้คุ้มค่า. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2548, จาก <http://www.manager.co.th/cyberbiz/viewnews.aspx?newsid=2000000031688>
- พลสันต์ โพธิ์ศรีทอง. (2541). การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในสถาบันราชภัฏ. เอกสารโรเนียว สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ.
- ภาวูธ พงษ์วิทยพานุ. (2549). อนาคตของอินเทอร์เน็ต-จากมุมมองที่ประชุม www2006. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2549, จาก http://www.pawoot.com/content/display/detail_preview.asp?CONT_ID=186

- มนต์ชัย เทียนทอง (2547, พฤษภาคม-สิงหาคม). m-Learning: แนวทางใหม่ของ e-Learning. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. 1(1) : 3-11.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, สำนักคอมพิวเตอร์. (2548). โครงการไร้สาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อ 21 มกราคม 2548, จาก <http://wireless.swu.ac.th/index.html>
- มานพ พันธโคกกรวด. (2547). เครื่องมือจัดการศึกษาแบบเคลื่อนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. (2541). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. เอกสารคำสอน (อัดสำเนา). ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ. (2549, พฤษภาคม-มิถุนายน). การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย. สารเนคเทค. 13(69): 15-20.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2529, ตุลาคม-ธันวาคม). การสอนในอุดมศึกษา. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 2(5): 77-78.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- สัจด์ อุทรานันท์. (2532). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพร สุขะ. (2545). การพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2541). ทฤษฎีและเทคนิคการปรับปรุงพฤติกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิดา โชติช่วง. (2545). การศึกษาสภาพ ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ PDA (Personal Digital Assistant) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ บันลือ. (2549). รูปแบบที่เหมาะสมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย สำหรับสถาบันราชภัฏอุบลราชธานี. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ.

- เสกสรร สายสีสด. (2545). *การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับสถาบันราชภัฏ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.*
- อธิพร ศรียมก. (2525). *เอกสารสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- Alessi, Stephen M.; & Trollip, Stanley R. (1985). *Computer - Based Instruction*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ausubel, J. D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stration.
- Banathy, B. (1968). *Instructional Systems*. Palo Alto, California: Fearon Publishers.
- Baum, Dale E.; & Chastain, Thomas G. (1972). "Training Packages an Innovation Approach for Increasing IMP/RMP Potential for In-Service Training in Special Education" in *Learning Packages in American Education*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Becta. (2004). *What is a Portable ICT Device?*. Becta ICT Advice: UK. Retrieved September 20, 2006, from <http://www.ictadvice.org.uk/index.php>.
- Berger, Stefan. (2005). *Mobile Collaboration Tool for University Education*. Retrieved May 20, 2006, from <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/wetice/2003/1963/00/19630077.pdf>.
- Black, Jason T. (2004). *A System Architecture that Facilitate Collaboration via Handheld Devices (PDAs)*, College of Arts and Sciences. Florida: Florida State University.
- Brown, James W.; & Thornton, James W. (1971). *College Teaching: A Systematic Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Budd, T. A. (2000). *Teaching computer via online network*. Retrieved October 3, 2003, from <http://www.cs.orst.edu/~budd/583.htm>.
- Buzzel, Mry.; & Lodge, Roman. (1988). Preparing for Contracting Learning. *Developing Student Autonomy in Learning*. New York: Nichols Publishing Company. (pp. 135-144.).
- Canadian Heritage Information Network. (2003). *Personal Digital Assistants (PDA)*. Retrieved September 20, 2006, from http://www.chin.gc.ca/english/digital_content/tip_sheets/pda/tip_sheet3.html.

- Chen, Yuh-Shyan. (2002). *A Mobile Butterfly-Watching Learning System for Supporting*. Retrieved May 20, 2006, from <http://www.cs.ccu.edu.tw/~yschen/mypapers/wmte-03-1-040.pdf>.
- Chou, Li-Der. (2004). *A Tour Guide System for Mobile Learning in Museums*. Proceeding of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. IEEE Computer Society.
- Chute, A. G.; Sayers, P. K.; & Gardner, R. P. (1997). *Networking Learning Environment, in Teaching and Learning at a Distance: What It Takes to Effectively Design, Deliver, and Evaluate Programs*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Clark, G. (1996). *Glossary of CBT/WBT Teams*. Retrieved May 20, 2006, from <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>.
- Conrad, Clifton F.; & Wilson, Richard F. (1985). *Academic Program Reviews: Institutional Approaches, Expectations, and Controversies. ASHEERIC Higher Education Report No. 5*, Washington D.C.: ASHE.
- De Hart, Renee M. (2004). *Schoolwide Implementation of Personal Digital Assistants (PDA). First Year Report*. 68(4).
- Dick, W.; & Carey, L. (1989). *The Systematic Design of Instruction*. Illinois: Scott Foreman and Compay.
- Duke, D.L. (1990, March). *Developing Teacher Evaluation Systems that Promote Professional Growth. Journal of Personnel Evaluation in Education*. 4(2),60-65
- Dye, Aleksander; Solstad, Bjorn-Egil; & Odingo, Joe A. (2003). *Mobile Education – A Glance at the Future*. Retrieved July 01, 2003, from http://www.nettskolen.com/forskning/mobile_education.pdf.
- Eisenberg, M.; & Berkowitz, R. (1990). *Information Problem-Solving: the Big Six Skills Approach to Library Information Skills Instruction*. New Jersey: Ablex.
- Eric, Carlton W. H.; & Curl, David H. (1972). *Fundamental of Teaching with Audio Visual Technology*. New York: Mcgraw-Hill Book Company.
- Fulp, Carl D. (2005). *A Wireless Handheld System for Interactive Multimedia Enhanced Instruction*. Retrieved May 5, 2005, from <http://ieeexplore.ieee.org /iel5/8181/24585/01157978.pdf>.
- Further Education Resources for Learning. (2005). *What is Mobile Learning*. Retrieved September 20, 2006, from http://stageferl.ngfl.gov.uk/content_files/pages/fpp_02/fpp_03/implmentation_support_advice/module_a/glossary/isheets/ISmobile.doc.

- Gagnè, Robert M.; & Briggs, Leslie J. (1974). *Principles of Instructional Design*. 3rd ed., New York; Holt, Rinehart and Winston.
- Ganger, Anand C.; & Jackson, Matt. (2003). *Wireless Handheld Computers in the Preclinical Undergraduate Curriculum*. Retrieved April, 2003, from <http://www.med-ed.online.org/pdf/t0000031.pdf>.
- Georgiev, Tsvetozar; Georgieva, Evgenia; & Smrikarov, Angel. (2004). *m-Learning - a New Stage of E-Learning*. Retrieved April 14, 2004, from <http://ldt.stanford.edu/~educ39106/articles/m-learning.pdf>.
- Gerlach, Vernon S.; & Ely, Donald P. (1971). *Teaching and Media: A Systematic Approach*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Guglielmino, L.M.; & Guglielmino, P.J. (1982) *Learning Style Assessment (Self- scoring Form)*. Flo: Guglielmino and Associates.
- Hasan, Altalib. (2002). *The Use of Mobile-Wireless Technology for Education*. Maryland: George Moson University:
- Joyce, B.; & Weil, M. (1986). *Models of Teaching*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.
- Keegan, Desmond. (2004). *Mobile Learning the Next Generation of Learnin Distance: the 18th Asian Association of Open Universities Annual Conference*. Education International: Dublin, Ireland.
- Kemp, Jerrold E. (1985). *The Instructional Design Process*. New York: Harper & Row.
- Khan, B. H. (1997). *Web-based instruction*. Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publishing. (pp.403-406).
- Kibler, Robert J. (1974). *Behavioral Objectives and Instructional Process*. Selected Reading for the Introduction to the Teaching Profession. Edited by Milton Muse. Berkeley: McCutchan. (pp. 44-53).
- Kinshuk, Suhonen J. (2003). Mobile Technologies in Support of Distance Learning. *Asian Journal of Distance Education*. 1(1): 60-68
- Klausmeier, H. J.; & Ripple, R. E. (1971). *Learning and Human Abilities: Educational Psychology*. 3rd ed., New York: Harper & Row Publishers.
- Knight, Jane. (2005). *Why is e-Learning Important*. e-Learning Centre. Retrieved December 14, 2005, from <http://pioneer.chula.ac.th/~yongyudh/papers/why-e-learning.htm>
- Knowles, M. S. (1975) *Self – Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. New York: Association Press.

- Laanpere, M. (1997). *Defining Web-Based Instruction*. Retrieved April 14, 2004, from <http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm>.
- Lai, Chin-Yuan. (2005). *Using a Handheld Concept Mapping Tool for Cooperative Learning*. Retrieved April 14, 2004, from http://center.uoregon.edu/iste/uploads/necc2005/key_7546682/lai_wu_necc2005final_rp_rp.pdf.
- McCombs, B.L. (1986). The Instructional Systems Development (ISD) Model: A Review of Those Factors Critical to Its Successful Implementation. *Education Communication and Technology Journal*. 34(2): 67-81.
- McManus, T. F. (1986). Self-Regulated Learning and Web-Based Hypermedia Learning Environment: The Effect of Instructional Strategies and Learner Self-regulation on Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 59:60.
- Owston, R. D. (1997). *The Teaching Web: A Guide to the World Wide Web for All Teachers*. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.edu.yorku.ca/~rowston/chapter.html>
- Parson, R. (1997). *Type of the Web-based Instruction*. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.html>.
- Relan, A.; & Gillani, B.B. (1997). Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technologies Publications. (pp.43-45).
- _____. (2000). *Learning Theories: an Educational Perspective*. 3rd ed, New Jersey: Prentice-Hall.
- Schunk, Dale H. (1987). "Peer Models and Children's Behavioral Change," *Review of Educational Research*, 57(2): (pp. 149-174).
- Seels, B.; & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in Instructional Design*. Columbus, OH: Merrill. (pp. 52-53).
- Singh, Gurminder. (2005). *Collaborating Note Taking*. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.fxpal.com/publications/fxpal-pr-04-269.pdf>.
- Skager, Rodney W. (1978). *Lifelong Education and Evaluation Practice*. Hamburg: UNESCO Institute for Education.
- Skinner, B. F.; & Epstein, R. (1982). *Skinner for the Classroom*. Illinois: Research Press.

- Smith, Ted. (2004). *Personal Digital Assistants (PDAs) in Further and Higher Education*. JISC Technology and Standards Watch: UK. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.ts-consulting.co.uk/DownloadDocuments/PDAsinFurtherHigherEducation.doc>.
- Sperling, Bert. (2003). *Most Unwired College Campuses*. Intel Corporation and Conducted: Princeton Review and published. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.univjobs.com/wirelesscolleges.html>.
- Spiro, R. J.; & Jaboson, M. J. (1991, May). "Cognitive Flexibility Theory Constructivism and Hypertext: Random Assess Instruction for Advance Knowledge Acquisition in Structure Domains," *Education Technology*. 31(5): 25-33.
- Texas Instruments Incorporated. (2003). *10 Reasons for Wireless Local Area Networking (WLAN) in a Desktop PC*. Retrieved March 20, 2005, from <http://www.ti.com/wlan>
- Trifonova, Anna; & Ronchetti, Marco. (2003). *A General Architecture for m-Learning*. University of Trento: Trento, Italy. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.dit.unitn.it>.
- Tyler, Ralph W. (1970). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: University of Chicago.
- Yu-Ling Ting, Robert. (2005). *Mobile Learning: Current Trend and Future*. *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05) Challenges*. Retrieved March 20, 2006, from <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/10084/32317/01508767.pdf?arnumber=1508767>.
- Warmack, Adrienne. (2005). *A PDA-Based Tool for Collaborative Design*. Retrieved May 14, 2006, from <http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/cscw97-mdg.pdf>
- Webopedia Computer Dictionary. (2005). *PDA*. Retrieved May 14, 2006, from <http://www.webopedia.com/TERM/P/PDA.html>
- Wood, Karen. (2003). *Introduction to Mobile Learning (m- Learning)*. Becta: UK. Retrieved May 14, 2006, from <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resID=5194>.
- Zhao, Yong. (1998). *Design for Adoption: the Development of an Integrated Web Based Education Environment*. (CD-ROM). Abstract from ERIC Item EJ567616.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาณี เล็งศรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ อดิศักดิ์ คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
6. รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แยมกสิกร คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.คณิต ไช้มุกด์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทศวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ ก้าวเจริญ สาขาวิชาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผลการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ มีแจ้ง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

แบบประเมิน

รูปแบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล

แบบดิจิทัล

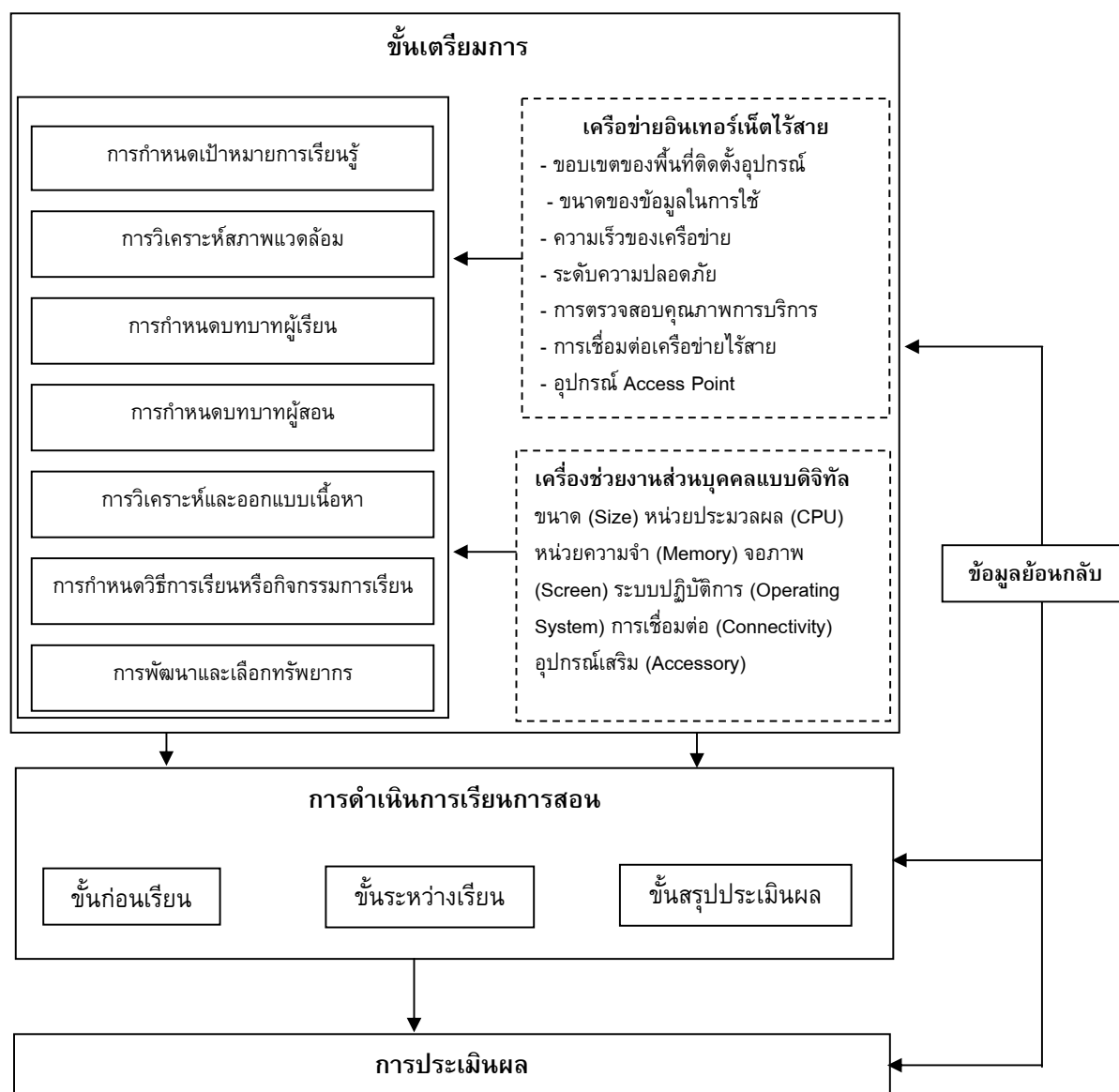
แบบประเมิน

รูปแบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

คำชี้แจง

แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ในด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของขั้นตอนตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล



เป็นระบบของการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีแนวคิดพื้นฐานจากออกแบบระบบการเรียนการสอน และการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่มุ่งเน้นให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้

การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้สอนจะกำหนดเป้าหมายหลัก วัตถุประสงค์ย่อยในการเรียนการสอน และนำเสนอเนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เหล่านั้น ผู้สอนต้องเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ และการเลือกเนื้อหาของบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมทางด้านสติปัญญา ด้านจิตใจ และด้านการปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคม และผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญาสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่นๆ มีการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างกัน ได้ลงมือทำตามความต้องการและศักยภาพ ผู้เรียนได้เรียนเองจากเนื้อหาบทเรียนและแหล่งการเรียนรู้ ได้จากที่ใดเวลาใดก็ได้ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะต้องให้สอดคล้องกับคุณลักษณะการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่มีจุดเน้นแตกต่างจากการเรียนรู้แบบอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดที่ผู้สอนจะนำมาพิจารณาได้อีกหลายประการ เช่น

1. ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากบทเรียนและกิจกรรมได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
2. ให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม แลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ ประสพการณ์ และพัฒนาทักษะต่างๆ
3. ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา
4. สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียน สามารถเคลื่อนที่จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้

2. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะต้องมีการสนับสนุนความพร้อมของระบบโครงสร้างพื้นฐานทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย และการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดเวลา สะดวก และรวดเร็ว สามารถเรียนได้จากที่ใด และเวลาใดก็ได้ ทั้งในและนอกห้องเรียน ทั้งนี้จะต้องมีความพร้อมด้านอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบุคลากรที่มีความรู้ ด้านการจัดการ ควมคม และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้งใช้งาน โดยทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีอยู่เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญให้ผู้สอนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างบทเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

1. โครงสร้างเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ ปริมาณและขอบเขตของพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์การรับ-ส่ง สัญญาณ ขนาดของข้อมูลในการใช้ ความเร็วของเครือข่าย ระดับความปลอดภัย การตรวจสอบคุณภาพ การบริการ การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure และอุปกรณ์ Access Point

2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ได้แก่ ขนาด (Size) หน่วยประมวลผล (CPU) หน่วยความจำ (Memory) จอภาพ (Screen) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) การเชื่อมต่อ (Connectivity) อุปกรณ์เสริม (Accessory)

3. การกำหนดบทบาทผู้เรียน

การกำหนดบทบาทผู้เรียน จะต้องมีการศึกษาพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน จะเริ่มขึ้นว่ามีเพียงพอหรือไม่ หากไม่เพียงพอผู้เรียนควรได้รับพื้นฐานเพิ่มเติมก่อน และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการนำเสนอเนื้อหาให้ได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยี วิธีการเรียน และกิจกรรมที่เหมาะสมได้ ดังนั้นผู้สอนจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร เพื่อจะนำไปสู่การคัดเลือกเนื้อหาที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนสามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน ด้วย และสามารถกำหนดบทบาทของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีการเรียนรู้เนื้อหา การปฏิบัติกิจกรรมการเรียน ชักถามปัญหา ปรึกษาหารือกับเพื่อน ตอบประเด็นปัญหา และทำแบบทดสอบ โดยใช้แหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียน

4. การกำหนดบทบาทผู้สอน

การกำหนดบทบาทผู้สอนในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น ผู้สอนต้องออกแบบให้เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีบทบาทหน้าที่เป็นผู้จัดการสอน วางแผนในการเตรียมความพร้อม เอื้ออำนวยความสะดวก ติดตามและคอยดูแลช่วยเหลือในการควบคุมการดำเนินการเรียนการสอน ประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมการเรียน ผูกพันให้ผู้เรียนรู้วิธีเรียน มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และแสวงหาคำตอบได้ด้วยตนเองทั้งยังต้องเป็นเสมือนที่ปรึกษา คอยให้คำปรึกษา ส่งเสริมแนะนำแนวทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองและตรวจสอบตนเองได้

5. การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา

การออกแบบเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น มีความแตกต่างจากการออกแบบบทเรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป รูปแบบการ

นำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมจึงเป็นรูปแบบที่เฉพาะ โดยมีเงื่อนไขในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนดังนี้

1. การกำหนดเนื้อหาบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ควรเป็นเนื้อหาอย่างย่อหรือเนื้อหาเพียงบางส่วน มีความกระชับและมีปริมาณไม่มาก ต้องถูกย่อหรือแยกเป็นส่วนๆ ได้ โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจสารแต่ละส่วนนั้น และต้องเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม

2. การกำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบผสม (Hybrids) ประกอบด้วย

2.1 การใช้งานแบบ Offline คือการนำข้อมูลต่างๆ ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมทดสอบ เป็นต้น วิธีการผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดได้จากเครือข่ายมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ เช่น Memory Stick Multimedia Card และ Compact Flash Card เป็นต้น

2.2 การใช้งานแบบ Online เป็นการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อเข้าสูการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Connection) โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา ทำกิจกรรม ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน กับผู้สอน โดยใช้เครื่องมือที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ในบทเรียน หรือเข้าสู่แหล่งข้อมูลต่างๆ ได้จากทุกที่ และข้อมูลมีความทันสมัยตลอดเวลา

3. การเลือกรูปแบบของเอกสารและโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้งาน เอกสารหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของโปรแกรมสำเร็จรูปนั้นๆ เช่น Acrobat Reader (PDF) หรือ Microsoft Internet Explorer (HTML) เป็นต้น

4. การพัฒนาบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ควรจะเป็นสื่อเพื่อการอ่านหรือเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และยืดหยุ่นให้กับผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามบทเรียนได้โดยง่าย ที่สามารถแก้ไขและเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้อย่างไม่จำกัดทั้งด้านเวลาและสถานที่

6. การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน

ในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลนั้น สามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องได้ ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการเตรียมผู้เรียน คือ แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จัดกิจกรรมการปฐมนิเทศ การอภิปรายแนวทางการเรียนรู้ การฝึกทักษะการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต การทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อสร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วยตนเองกันบนเว็บ โดยมีกิจกรรมอภิปราย

พูดคุย ปรึกษาหารือ และรับคำแนะนำจากผู้สอนบนเว็บ และการถ่ายโอนข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไร้สาย การค้นหาข้อมูลบนเครือข่าย กิจกรรมแบบฝึกหัดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนความรู้ และความเข้าใจกับบทเรียน และการส่งงานบนเว็บได้

7. การพัฒนาและเลือกทรัพยากร

ทรัพยากรในที่นี้ หมายถึงการวางโครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายไร้สาย เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล รวมทั้งแหล่งการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่างๆ ที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมให้ผู้เรียน ซึ่งการพัฒนาและเลือกทรัพยากรสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมมาเป็นข้อมูลประกอบเพื่อการพัฒนา และเลือกทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

1. โครงสร้างเครือข่ายไร้สาย เป็นการดำเนินการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure และอุปกรณ์ Access Point สำหรับรับ-ส่งสัญญาณ

2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล การเลือกชนิดของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่ประกอบด้วย 2 ชนิดคือ ปาล์ม (Palm) และ พ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC) ซึ่งทั้งสองระบบมีความแตกต่างกันและไม่สามารถใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกันได้การพัฒนาจึงจำเป็นต้องกำหนดไว้ก่อน การออกแบบสื่อการเรียนการสอนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงต้องพิจารณาคูณสมบัติของเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลถึงความสามารถและข้อจำกัดต่างๆ ซึ่งมีคุณสมบัติที่นำมาใช้ดังนี้

2.1 จอภาพ มีความละเอียด 240 x 320 พิกเซล

2.2 มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบท์ ขึ้นไป

2.3 มีเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบ Wi-Fi มาตรฐาน IEEE802.11b ขึ้นไป

2.4 ระบบปฏิบัติการ

3. การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็นการออกแบบบทเรียนในลักษณะเว็บเพจเพื่อเป็นพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ผู้วิจัยได้นำหลักการเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน (Tutorial) ของอเลสซีและทรอลลิป (Alessi; & Trollip, 1991) มาปรับปรุงเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย

3.1 บทนำ (Introduction)

3.1.1 ให้เนื้อหาสั้นกระชับ

3.1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

3.1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้รู้ทั้งหมด

3.1.4 ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนรู้เอง โดยเลือกจากรายการ และกลับมาที่รายการ (Menu) อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.1.5 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนที่ต้องเรียนต่อไป

3.2 การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

3.2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ

3.2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจ

3.2.3 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ

3.2.4 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย

3.2.5 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อให้ชัดเจน

3.3 คำถาม-คำตอบ (Question and Responses)

3.3.1 ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ

3.3.2 ถามคำถามที่จุดสำคัญๆ ของเนื้อหา

3.3.3 ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรมีความยากง่ายให้เหมาะกับระดับ ของผู้เรียน

3.4 การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

3.4.1 ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม

3.4.2 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไปได้

3.5 การให้เนื้อหาและกิจกรรมเสริม (Remediation) ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่ หรือทำกิจกรรมอภิปรายพูดคุย ปรึกษาหารือ และรับคำแนะนำจากผู้สอนบนเว็บ

3.6 ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

3.6.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

3.6.2 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้

3.6.3 จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

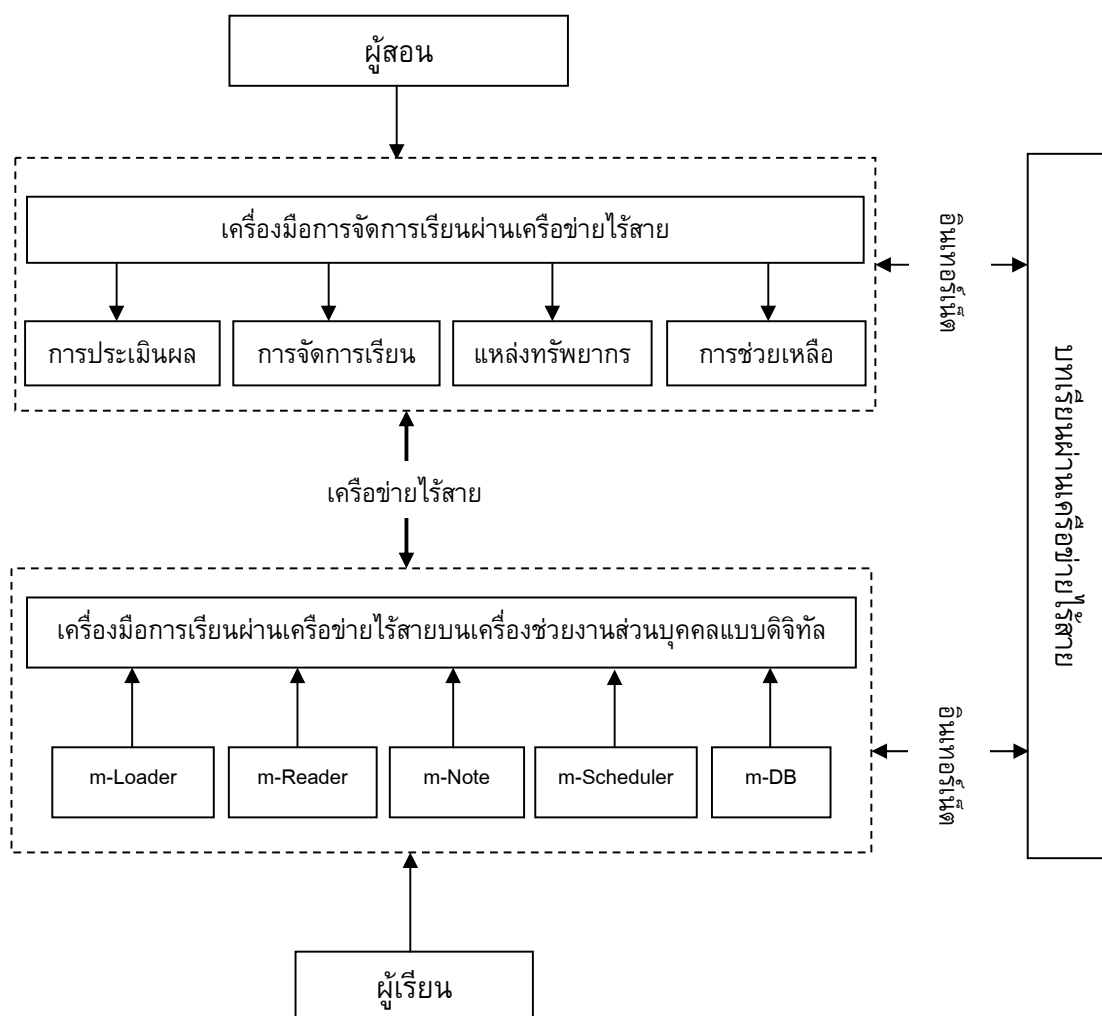
3.7 ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

3.7.1 เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

3.7.2 บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

8. การดำเนินการเรียนการสอน

การดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล มีการดำเนินการเรียนการสอนดังนี้



1. ขั้นตอนก่อนเรียน

เข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ประกอบด้วยการแนะนำรูปแบบการเรียนการสอน และเสนอรายละเอียดภาพรวมของบทเรียนทั้งหมด ได้แก่ เนื้อหา หลักสูตร วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยให้ผู้เรียนทำการลงทะเบียนเรียนในบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เข้าสู่บทเรียน
3. ลงทะเบียนเรียน
4. ใส่รหัสผ่านเข้าสู่บทเรียน

5. อ่านคำแนะนำและคำชี้แจงในการเรียน

6. ทดสอบพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน

2. ชั้นระหว่างเรียน

ประกอบด้วยเนื้อหาที่นำเสนอให้ผู้เรียนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดียไฮเปอร์เท็กซ์ไฮเปอร์ลิงก์ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอนและให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ผู้เรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลด้วยตนเอง โดยมีเครื่องมือสำหรับผู้เรียนเพื่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลดังนี้

1. m-Loader เป็นการทำกิจกรรมที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเอกสารเนื้อหาและสื่อการสอนต่างๆ จากระบบการจัดการเนื้อหา ที่ผู้สอนเป็นคนกำหนดตามกิจกรรมที่ต้องทำในเนื้อหาบทเรียน เมื่อผู้เรียนไม่สามารถเข้าสู่ระบบแบบออนไลน์ได้ และเมื่อเข้ามาสู่เนื้อหาบทเรียนแบบออนไลน์ผู้เรียนจะดาวน์โหลดสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ในแบบ Offline

2. m-Reader ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนโดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายในแบบออนไลน์ที่แสดงผลแบบ HTML-based และนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมให้ผู้เรียนได้อ่าน หรือฟังเสียงบรรยายเนื้อหา และทำแบบทดสอบ ซึ่ง m-Reader จะมีระบบการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย และบันทึกข้อมูลการเรียนในแต่ละหน่วยเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงเนื้อหาที่ผู้เรียนได้ศึกษาไป

3. m-Note เป็นการบันทึกการเรียนรู้อของผู้เรียน ระบบสามารถทำการบันทึกกิจกรรมและเนื้อหาบทเรียนที่เรียนไปแล้ว และสามารถบันทึกข้อความ ข้อคำถาม ส่งไปยังผู้เรียนคนอื่นๆ

4. m-Scheduler เป็นระบบจัดการแสดงตารางกำหนดการเรียนในแต่ละเนื้อหา และกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนเป็นคนกำหนด รวมถึงกำหนดการส่งงาน กำหนดการทำแบบทดสอบ และเป็นระบบควบคุม ติดตามการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด

5. m-Database เป็นระบบการจัดเก็บการลงทะเบียนเรียนในรายวิชา สำหรับเก็บบันทึกการทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียน

3. ชั้นสรุปและประเมินผล

ประกอบด้วยการประเมินผลเป็นแบบรายบุคคล และการประเมินสรุปผลการเรียน โดยเมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหลังเรียนในแต่ละหน่วยที่ผู้เรียนได้เข้าศึกษา และให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังการเรียนของทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อประมวลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ 1 คำถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	ความสอดคล้องของแต่ละขั้นตอน			ความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอน		
		เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ควรปรับปรุง	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ควรปรับปรุง
1.	เป้าหมาย/วัตถุประสงค์การเรียนรู้						
2.	การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม						
3.	การกำหนดบทบาทผู้เรียน						
4.	การกำหนดบทบาทผู้สอน						
5.	การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา						
6.	การกำหนดวิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน						
7.	การพัฒนาและเลือกทรัพยากร						
8.	การดำเนินการเรียนการสอน						
9.	การประเมินผลการเรียนการเรียนรู้						
10.	ข้อมูลย้อนกลับ						

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สาย
บนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาบทเรียน

เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาบทเรียน

เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ตอนที่ 1 คำถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ค่าระดับในแบบประเมินนี้มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าเนื้อหาไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น		
	สอดคล้อง 1	ไม่แนใจ 0	ควรปรับปรุง -1
ตอนที่ 1 หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสง			
1. อธิบายความจำเป็นในการจัดแสงได้			
2. ระบุประเภทของแหล่งกำเนิดแสง และข้อดีและข้อจำกัดของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้			
3. บอกคุณสมบัติของแสงได้			
4. อธิบายการจัดแสงขั้นพื้นฐานได้			
ตอนที่ 2 อุปกรณ์ในการจัดแสง			
1. บอกประโยชน์และลักษณะของโคมไฟแต่ละประเภทได้			
2. อธิบายถึงลักษณะและวิธีใช้อุปกรณ์ที่ใช้กับโคมไฟประเภทแวนได้			
3. อธิบายหลักการในการใช้อุปกรณ์ในการควบคุมแสงแต่ละประเภทได้			
ตอนที่ 3 วิธีการจัดแสง			
1. อธิบายหลักการจัดแสงสำหรับบุคคลได้			
2. บอกหลักการและข้อมูลสำหรับผู้จัดแสงควรทราบก่อนการจัดฉาก			
3. บอกลักษณะของการจัดแสงในการถ่ายทำนอกสถานที่ได้			
ตอนที่ 4 ความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง			
1. บอกวิธีการจัดแสงอย่างปลอดภัยได้			
2. อธิบายวิธีแก้ปัญหาในการจัดแสงที่เกิดขึ้นได้			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ทำการประเมิน

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ง

แบบประเมิน

บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

แบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา เพื่อนำข้อเสนอแนะเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ที่ <http://www.wiwatm.com>

2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3. ค่าระดับความเห็นในแบบประเมินนี้มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

ค่าระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

Url : <http://www.wiwatm.com>

ชื่อผู้ใช้ add

รหัสผ่าน add

ตอนที่ 1 คำถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมบทเรียนผ่านเครือข่าย
ไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์
การศึกษา กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ค่าระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน					
1.1 วัตถุประสงค์มีความสมบูรณ์และชัดเจน					
1.2 โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์					
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้าบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักวิชา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
1.7 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักบทเรียน					
1.8 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในบทเรียน					
1.9 เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุม					
1.10 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่ายเหมาะสมที่จะศึกษาด้วยตนเอง					
2. ด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
2.1 การจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน					
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
2.3 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
2.4 การใช้ภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียน					
2.5 รูปแบบของการรายงานผลการเรียน					
2.6 การจัดวางเมนูต่างๆ					
2.7 รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
2.8 ขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
2.9 การประเมินผลและทดสอบมีความเหมาะสม					
2.10 ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย					

รายการประเมิน	ค่าระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.11 หน้าจอมีสัดส่วนเหมาะสมและสวยงาม					
2.12 มีความง่ายในการใช้งานจากหน้าจอ					
3. การนำทางและการเชื่อมโยง					
3.1 การนำทางภายในบทเรียน					
3.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ
แบบประเมิน
ความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน
ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

แบบประเมิน
ความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงาน
ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

2. ค่าระดับความพึงพอใจในแบบประเมินนี้มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

ค่าระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. ให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวามือให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียน

รายการประเมิน	ค่าระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการเรียน					
1.1 รู้สึกชอบความแปลกใหม่ในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล					
1.2 ขณะที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ได้รับความรู้และเพลิดเพลิน					
1.3 อยากให้มีการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในวิชาอื่นๆ					
1.4 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทำให้เกิดการเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน					
1.5 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ					
1.6 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ล่วงหน้า					
1.7 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถเคลื่อนที่ จับถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้					
1.8 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถใช้ในรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้					
1.9 ผู้สอนมีบทบาทการดูแล และจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรแนะนำเครื่องมือ วิธีการ ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม					
1.10 ในภาพรวมพึงพอใจกับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล					
2. การใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล					
2.1 ขนาดของตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ความเหมาะสมต่อการใช้งานเหมาะสมและการพกพา					

รายการประเมิน	ค่าระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.2 หน้าจอแสดงผลมีขนาดเหมาะสม แสงสว่างของหน้าจอเพียงพอต่อการใช้งานและการอ่าน					
2.3 การป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและทำได้หลายแบบ					
2.4 การส่งข้อมูลแบบไร้สายมีความง่าย สะดวก และรวดเร็ว					
2.5 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านระบบไร้สายได้อย่างรวดเร็ว					
3. การใช้บทเรียน					
3.1 การจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
3.2 การจัดรูปแบบการนำเสนอ					
3.4 การนำเสนอภาพ ตัวอักษร และภาษาที่ใช้ในบทเรียน					
3.5 การนำเสนอแบบทดสอบ และการรายงานผลการเรียน					
3.6 ระบบการจัดการบทเรียน					
3.7 รายการเลือก (เมนู) ที่ใช้งาน					
3.8 บทเรียนกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้					
3.9 การใช้สีแต่ละหน้าจอ					
3.10 การออกแบบหน้าจอดึงดูดผู้ใช้งาน					
3.11 ข้อมูลที่สำคัญในบทเรียนสามารถมองเห็นได้ง่าย					
3.12 บทเรียนสามารถตอบโต้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ผู้ทำการประเมิน

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

คำชี้แจง ข้อสอบมีจำนวน 40 ข้อ ให้ผู้เรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือจุดมุ่งหมายของการจัดแสงเพื่อการผลิตรายการโทรทัศน์
 - ก. เพื่อให้การถ่ายทำดำเนินไปได้จนเสร็จสิ้น
 - ข. เพื่อสร้างบรรยากาศความสมจริงตามลักษณะของเหตุการณ์
 - ค. เพื่อเป็นประหยัดงบประมาณในการถ่ายทำ
 - ง. เพื่อช่วยให้การกำกับการผลิตสะดวกมากขึ้น
2. ยิ่งแสงมีความเข้มมาก ทำให้เกิดเงาได้เด่นชัดมากขึ้น จึงควรจัดแสงเพื่อวัตถุประสงค์ใด
 - ก. เพื่อให้ได้สีที่ถูกต้อง
 - ข. เพื่อให้เกิดความสวยงาม
 - ค. เพื่อใช้ลบเงา
 - ง. เพื่อให้เกิดรูปทรงและมิติ
3. ข้อใดไม่ใช่ความจำเป็นในการจัดแสง
 - ก. เพื่อสร้างบรรยากาศ
 - ข. เพื่อให้เกิดรูปทรงและมิติ
 - ค. เพื่อขจัดหรือลดเงาที่เกิดขึ้น
 - ง. เพื่อให้วัตถุสวยงามขึ้น
4. แสงธรรมชาติ หมายถึง
 - ก. แสงสว่างที่ได้จากการสะท้อนกับวัตถุ
 - ข. แสงสว่างที่ได้จากการทดลองในห้องทดลอง
 - ค. แสงสว่างที่ได้จากดวงอาทิตย์
 - ง. แสงสว่างที่ได้จากวัตถุโปร่งแสง
5. ข้อใดคือแสงประดิษฐ์
 - ก. แสงจากดวงจันทร์
 - ข. แสงจากดวงอาทิตย์
 - ค. แสงจากตะเกียง
 - ง. แสงจากหิ่งห้อย

6. ข้อใดคือหลอดไฟที่นิยมใช้ในการผลิตรายการโทรทัศน์

- ก. หลอดทั้งสแตน
- ข. หลอดทั้งสแตนฮาโลเจน
- ค. หลอดฟลูออเรสเซนต์
- ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดคือข้อจำกัดของหลอดทั้งสแตน

- ก. ราคาแพง
- ข. ความร้อนที่เกิดจากหลอดค่อนข้างสูง
- ค. ให้แสงสว่างน้อยกว่าชนิดอื่น
- ง. ไม่สะดวกต่อการติดตั้ง

8. ตัวหลอดทั้งสแตนฮาโลเจน ทำด้วยวัสดุใด

- ก. ควอร์ทซ์
- ข. แก้ว
- ค. คาร์บอน
- ง. ฟอสเฟอ์

9. ข้อใดคือคุณสมบัติของหลอดเดย์ไลท์

- ก. หลอดที่ใช้แสงใกล้เคียงกับแสงแดด
- ข. หลอดที่ใช้สีก่อนไปทางสีเหลืองแดง
- ค. หลอดที่แสงเปล่งออกมาเป็นสีชมพูอ่อน
- ง. หลอดที่ใช้แสงเพื่อการลดแสงสีน้ำเงิน

10. หลอดวอร์มไวท์ (Warm White) คือข้อใด

- ก. หลอดที่ใช้สีผสมระหว่าง สีแดง เขียว และน้ำเงิน
- ข. หลอดที่ใช้สีก่อนไปทางเหลืองแดง
- ค. หลอดที่ให้แสงก่อนไปทางสีน้ำเงิน
- ง. หลอดที่เปล่งแสงออกมาเป็นสีชมพู

11. แถบของแสงที่มีสีสันต่างๆ เรียกว่าอะไร
 - ก. รังสี
 - ข. คลื่นแสง
 - ค. สเปกตรัม
 - ง. พลังงานแสง

12. แสงเดินทางอย่างไร
 - ก. เส้นตรงและกระจายไปทุกทิศทุกทาง
 - ข. เส้นตรงและกระจายไปเป็นเส้นโค้ง
 - ค. เส้นโค้งและกระจายไปทุกทิศทุกทาง
 - ง. เส้นโค้งและกระจายไปเป็นเส้นโค้ง

13. สีโทนเย็น (Cold Colour) คือข้อใด
 - ก. แสงสีที่ทำให้เกิดความรู้สึกอบอุ่นรุนแรง
 - ข. แสงสีที่ทำให้เกิดความรู้สึกเยือกเย็น
 - ค. แสงสีที่ประกอบด้วยแสงสีแดง เหลือง
 - ง. แสงสีที่ประกอบด้วยแสงสีแดง เขียว น้ำเงิน

14. สีโทนอุ่น (Warm Colour) ประกอบด้วยสีใดบ้าง
 - ก. สีแดง สีเหลือง สีม่วงแดง
 - ข. สีนํ้าเงิน สีฟ้า สีเขียว
 - ค. สีม่วงแดง สีฟ้า สีแดง
 - ง. สีเขียว สีแดง สีนํ้าเงิน

15. ข้อใดคือหน่วยวัดอุณหภูมิสีของแสง
 - ก. องศาเคลวิน (K)
 - ข. องศาฟาเรนไฮต์ (F)
 - ค. องศาเซลเซียส (C)
 - ง. องศาไลต์ (L)

16. การจัดแสงในลักษณะแบบสามเหลี่ยมพื้นฐาน (Three-Point Lighting) คืออะไร
- ก. การสร้างภาพให้เกิดเป็นความสว่างมากขึ้น
 - ข. การสร้างภาพให้เกิดเป็นเงา
 - ค. พยายามสร้างภาพในจอโทรทัศน์ให้เกิดเป็นภาพสามมิติ
 - ง. การสร้างภาพให้เกิดเห็นความสูงและกว้าง
17. ไฟหลัก (Key Light) มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. ไฟที่ส่องเพื่อลดความเข้มของเงา
 - ข. ไฟที่ส่องวัตถุเพื่อให้เห็นเป็นรูปร่าง ทิศทาง และพื้นผิว
 - ค. ไฟที่ส่องมาจากด้านหลังของวัตถุ
 - ง. ไฟที่ส่งมาจากด้านหน้าของกล้องโทรทัศน์
18. ไฟเสริม (Fill Light) ทำหน้าที่อย่างไร
- ก. ไฟที่ส่องวัตถุเพื่อให้เห็นเป็นรูปร่าง ทิศทาง และพื้นผิว
 - ข. ไฟที่ส่องมาจากด้านหลังของวัตถุ
 - ค. ไฟที่ส่องเพื่อลดความเข้มของเงา
 - ง. ไฟที่ส่งมาจากด้านหน้าของกล้องโทรทัศน์
19. ไฟหลัง (Back Light) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ไฟที่ส่องวัตถุเพื่อให้เห็นเป็นรูปร่าง ทิศทาง และพื้นผิว
 - ข. ไฟที่ส่องมาจากด้านหลังของวัตถุ
 - ค. ไฟที่ส่องเพื่อลดความเข้มของเงา
 - ง. ไฟที่ส่งมาจากด้านหน้าของกล้องโทรทัศน์
20. ไฟฉากหลัง (Background Light) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ช่วยให้สามารถติดตั้งฉากได้สะดวก
 - ข. ช่วยเพิ่มจุดเด่นและลดเงาของบุคคล
 - ค. ช่วยในการแยกบุคคลหรือวัตถุออกจากฉากหลัง
 - ง. ช่วยให้เกิดเป็นภาพสามมิติในฉากหลัง

21. เพื่อให้เห็นโครงสร้างของศีรษะของผู้แสดงเด่นออกมาจากฉาก ควรใช้ไฟประเภทใด
- ก. ไฟติดบนหลังกล้อง (Eye Light)
 - ข. ไฟส่องผม (Hair Light)
 - ค. ไฟหลัก (Key Light)
 - ง. ไฟเสริม (Fill Light)
22. รีเฟล็คเตอร์ ทำหน้าที่อะไร
- ก. เป็นอุปกรณ์สะท้อนแสง
 - ข. อุปกรณ์ควบคุมความสว่างของแสง
 - ค. อุปกรณ์ควบคุมพลังงานแสง
 - ง. อุปกรณ์บังคับความถี่แสง
23. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ในการจัดแสงระบบไฟแขวน
- ก. ราวแขวนไฟ (Pipe Grid)
 - ข. แพนโทกราฟ (Panthograph)
 - ค. เทเลสโคป (Telescope Hanger)
 - ง. ดิมเมอร์ (Dimmer)
24. อุปกรณ์ในการจัดแสงใดมีลักษณะเป็นท่อเหล็กยึดติดกับเพดานห้องสตูดิโอ
- ก. ราวแขวนไฟ (Pipe Grid)
 - ข. แพนโทกราฟ (Panthograph)
 - ค. เทเลสโคป (Telescope Hanger)
 - ง. ดิมเมอร์ (Dimmer)
25. เทเลสโคป (Telescope Hanger) มีลักษณะอย่างไร
- ก. เป็นท่อนเหล็กยาว ติดอยู่กับคีมรูปตัว C
 - ข. เป็นท่อเหล็กยึดติดกับเพดานห้องสตูดิโอ
 - ค. เป็นเหล็กคล้ายสปริง ปรับขึ้นลงได้ง่ายและรวดเร็ว
 - ง. เป็นท่อนหลายท่อนแต่ละท่อนมีขนาดเล็กใหญ่ลดหลั่น

26. บาร์นดอร์ (Barn Doors) ทำหน้าที่ใด
- ก. ทำหน้าที่เป็นตัวกันแสงควบคุมทิศทางของแสง
 - ข. ทำหน้าที่เพิ่มการกระจายของลำแสง
 - ค. ทำหน้าที่ลดความเข้มของของลำแสง
 - ง. บังคับให้แสงสว่างเต็มหรือหรี่ลงจนมือ
27. ข้อใดคือข้อควรระวังในการปรับบาร์นดอร์
- ก. กระแสไฟฟ้าที่ใช้งานจำนวนมากบริเวณที่ปรับบาร์นดอร์
 - ข. ความร้อนที่เกิดจากสายไฟของหลอดไฟที่ใช้งาน
 - ค. ความร้อนจากหลอดไฟที่ส่องผ่านออกมา
 - ง. การติดตั้งและการปรับความสูงต่ำของบาร์นดอร์
28. หากลากเส้นตรงจากวัตถุถึงกล้องและลากเส้นตรงถึงที่ติดตั้งแสง เป็นการกำหนดตำแหน่งแสงแบบใด
- ก. แบบหน้าปัทมนาฬิกา
 - ข. แบบองศา
 - ค. แบบเข็มทิศ
 - ง. แบบมุมสามเหลี่ยม
29. การสมมติตำแหน่งแสงแบบหน้าปัทมนาฬิกา บุคคลที่ถ่ายทำจะอยู่ ณ จุดใด
- ก. อยู่ด้านขวาของนาฬิกาทั้งสอง
 - ข. อยู่ ณ ด้านด้านหลังของนาฬิกาทั้งสอง
 - ค. อยู่ ณ จุดตัดของขอบนาฬิกาทั้งสอง
 - ง. อยู่ด้านซ้ายของนาฬิกาทั้งสอง
30. การจัดไฟหลักสำหรับบุคคลเดียว ควรทำมุมกี่องศากับกล้อง
- ก. ไม่เกิน 45 องศา
 - ข. 45 องศา
 - ค. 90 องศา
 - ง. 180 องศา

31. ข้อใดคือวิธีการจัดแสงสำหรับการถ่ายภาพบุคคล 2 คน
- ก. ใช้ไฟส่องหลังและไฟเสริมแยกกัน
 - ข. ใช้ไฟหลักร่วมกับไฟฉากหลังในจุดเดียวกัน
 - ค. ใช้ไฟหลักและไฟหลังแยกกัน
 - ง. ใช้ไฟส่องหลังและไฟเสริมร่วมกัน
32. เพราะเหตุใดจึงวางตำแหน่งของไฟเสริมไว้คนละด้านกับไฟหลัก
- ก. ต้องการให้เห็นด้านหลังชัดขึ้น
 - ข. ต้องการให้เห็นเงาจากไฟเสริมทางสองด้าน
 - ค. ต้องการให้เห็นใบหน้าที่สว่างด้านเดียว
 - ง. ต้องการให้ไฟเสริมลบเงาที่เกิดจากไฟหลัก
33. ข้อใดคือการให้แสงในการจัดฉากที่ถูกต้อง
- ก. ไม่ควรสอดแสงลงไปให้สว่างจ้าทั่วทุกจุด
 - ข. ควรสอดแสงลงไปให้สว่างจ้าทั่วทุกจุด
 - ค. ควรให้แสงส่งไป ณ จุดที่สะท้อนแสงบนฉาก
 - ง. ไม่ควรให้แสงส่งไป ณ จุดที่สะท้อนแสงบนฉาก
34. แหล่งกำเนิดแสงในการถ่ายทำนอกสถานที่ที่ดีที่สุดคือ
- ก. แสงจากไฟเสริม
 - ข. แสงจากไฟสปอตไลท์
 - ค. แสงสว่างจากดวงอาทิตย์
 - ง. แสงจากไฟหลัก
35. สาเหตุที่ต้องใช้แสงในการถ่ายทำนอกสถานที่
- ก. แสงจากดวงอาทิตย์สะท้อนกับวัตถุมากเกินไป
 - ข. มุมของกล้องมีแสงสว่างจ้าในภาพมากเกินไป
 - ค. แสงจากดวงอาทิตย์ให้แสงสีแดงในภาพมากเกินไป
 - ง. มุมของดวงอาทิตย์ทำให้เกิดเงาที่ไม่ต้องการ

36. แผ่นรีเฟล็คเตอร์ (Reflector) ทำหน้าที่ใดในการถ่ายทำนอกสถานที่
- ใช้บังคับแสงที่สะท้อนเข้าสู่กล้อง
 - ใช้รับแสงจากไฟให้สะท้อนไปยังวัตถุที่อยู่ใกล้ที่สุด
 - ใช้รับแสงจากดวงอาทิตย์ให้สะท้อนไปยังบุคคลหรือวัตถุที่เราต้องการถ่าย
 - ใช้บังคับแสงที่เกิดจากการใช้ไฟเสริม
37. ช่วงที่ดวงอาทิตย์ทำมุมกับพื้นโลกกี่องศาที่ทำให้ได้ภาพที่สวยงาม
- ประมาณ 45 องศา
 - ประมาณ 70 องศา
 - ประมาณ 80 องศา
 - ประมาณ 90 องศา
38. ในการถ่ายทำนอกสถานที่ ไม่ควรปฏิบัติตนอย่างไร
- ใส่ถุงมือสำหรับป้องกันไฟฟ้าดูด
 - สวมรองเท้ายาง
 - ควรยืนบนไม้ที่แห้งสนิท
 - จับสายไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าขณะที่มือเปียก
39. ข้อใดเป็นวิธียืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในการจัดแสง
- เคลื่อนย้ายหลอดขณะที่กำลังเปิดไฟ
 - หลีกเลี่ยงให้มีวัตถุไวไฟหรือติดไฟได้บริเวณด้านหน้าของหลอด
 - ใช้หลอดที่ให้จำนวนวัตต์ของหลอดสูงกว่าที่กำหนดไว้ในขั้วหลอด
 - ใช้มือจับหลอดโดยตรง
40. ข้อใดเป็นปัญหาการจัดแสงในการถ่ายทำ
- ถ่ายทำโดยใช้แสงจากดวงอาทิตย์
 - ใช้แผ่นรีเฟล็คเตอร์ในการสะท้อนแสง
 - จำนวนผู้เข้าร่วมแสดงในแต่ละฉาก
 - ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1.	ข	21.	ข
2.	ค	22.	ก
3.	ง	23.	ง
4.	ค	24.	ก
5.	ค	25.	ง
6.	ง	26.	ก
7.	ข	27.	ค
8.	ก	28.	ข
9.	ก	29.	ค
10.	ข	30.	ก
11.	ค	31.	ค
12.	ก	32.	ง
13.	ข	33.	ก
14.	ก	34.	ค
15.	ก	35.	ง
16.	ค	36.	ค
17.	ข	37.	ก
18.	ค	38.	ง
19.	ข	39.	ข
20.	ค	40.	ง

ภาคผนวก ข

การคำนวณค่าสถิติ

1. แสดงค่าความสอดคล้องของขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
2. แสดงค่าความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
3. แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา
4. แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามกับแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
5. แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา
6. แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 9 คน
7. แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาจำนวน 20 คน
8. แสดงการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ
9. แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน
10. แสดง t-test dependent sample จากคะแนนคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน
11. แสดงค่าเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

ตาราง 14 แสดงค่าความเหมาะสมของรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
 ไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

การประเมินความเหมาะสม	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ										รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
เป้าหมาย/วัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90	เหมาะสม
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	0.80	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้เรียน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	เหมาะสม
การกำหนดบทบาทผู้สอน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	เหมาะสม
การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90	เหมาะสม
การกำหนดวิธีการเรียนหรือ กิจกรรมการเรียน	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90	เหมาะสม
การพัฒนาและเลือกทรัพยากร	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90	เหมาะสม
การดำเนินการเรียนการสอน	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90	เหมาะสม
การประเมินผลการเรียนรู้	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	0.80	เหมาะสม
ข้อมูลย้อนกลับ	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	0.80	เหมาะสม
ค่าเฉลี่ย											0.89		เหมาะสม

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่าย
 ไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์
 การศึกษา

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ										$\bar{X}$	SD	ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน													
1.1 วัตถุประสงค์มีความ สมบูรณ์และชัดเจน	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4.40	0.52	มาก
1.2 โครงสร้างของเนื้อหา ครอบคลุมวัตถุประสงค์	5	4	3	5	4	4	5	5	4	5	4.40	0.70	มาก
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละ หน้าบทเรียน	4	4	3	5	4	3	5	4	5	4	4.10	0.74	มาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา ตามหลักวิชา	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4.40	0.52	มาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4.20	0.42	มาก
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับ ความรู้ของผู้เรียน	4	4	5	5	3	4	5	3	4	5	4.20	0.79	มาก
1.7 การนำเสนอชื่อเรื่องหลัก บทเรียน	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4.30	0.67	มาก
1.8 ความเหมาะสมของภาษา ที่ใช้ในบทเรียน	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4.10	0.57	มาก
1.9 เนื้อหาในแต่ละหน่วยการ เรียนมีความครอบคลุม	4	4	3	5	3	4	5	4	3	4	3.90	0.74	มาก
1.10 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย เหมาะสมที่จะศึกษาด้วย ตนเอง	4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	3.80	0.63	มาก
2. ด้านเทคนิคการนำเสนอ บทเรียน													
2.1 การจัดวางและลำดับ เนื้อหาบทเรียน	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4.50	0.53	มาก
2.2 ความต่อเนื่องของการ นำเสนอเนื้อหา	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4.40	0.52	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ										$\bar{X}$	SD	ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2.3 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	5	4	4	5	4	5	4	3	5	5	4.4	0.70	มาก
2.4 การใช้ภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียน	4	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4.00	0.67	มาก
2.5 รูปแบบของการรายงานผลการเรียน	5	4	3	5	3	5	4	2	4	4	3.90	0.99	มาก
2.6 การจัดวางเมนูต่างๆ	5	3	4	5	3	5	4	4	4	5	4.20	0.79	มาก
2.7 รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	5	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4.20	0.63	มาก
2.8 ขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	5	1	4	5	3	4	4	4	4	4	3.80	1.14	มาก
2.9 การประเมินผลและทดสอบมีความเหมาะสม	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4.20	0.63	มาก
2.10 ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย	4	4	5	5	4	5	3	4	4	4	4.20	0.63	มาก
2.11 หน้าจอมีสัดส่วนเหมาะสมและสวยงาม	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4.10	0.57	มาก
2.12 มีความง่ายในการใช้งานจากหน้าจอ	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4.50	0.53	มาก
3. การนำทางและการเชื่อมโยง													
3.1 การนำทางภายในบทเรียน	5	4	3	5	3	5	3	4	4	4	4.00	0.82	มาก
3.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	5	3	3	5	3	5	3	4	4	5	4.00	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ย											4.18	0.60	มาก

ตาราง 16 แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามกับแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านเครือข่าย
ไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1. รูปแบบการเรียน				
1.1 รู้สึกชอบความแปลกใหม่ในการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	1	1	1	1
1.2 ขณะที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ได้รับความรู้และเพลิดเพลิน	1	1	1	1
1.3 อยากให้มีการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในวิชาอื่นๆ	1	1	1	1
1.4 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้รู้สึกเป็นอิสระสามารถเรียนได้จากที่ใดและเวลาใดก็ได้	1	1	1	1
1.5 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ	1	1	1	1
1.6 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ทำให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ล่วงหน้า	1	1	1	1
1.7 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลทำให้สามารถค้นหาความรู้นอกห้องเรียนได้มากขึ้น	1	1	1	1
1.8 การเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลสามารถเคลื่อนที่ จีบถือ และพกพาไปในที่ต่างๆ ได้	1	1	1	1
1.9 บทบาทการดูแล และจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรแนะนำเครื่องมือ วิธีการ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมของผู้สอน	1	1	1	1
1.10 ในภาพรวมพึงพอใจกับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	1	1	1	1

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
2. การใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล				
2.1 ขนาดของตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ความเหมาะสมต่อการใช้งานและการพกพา	1	1	1	1
2.2 หน้าจอแสดงผลมีขนาดเหมาะสม แสงสว่างของหน้าจอเพียงพอต่อการใช้งานและการอ่าน	1	1	1	1
2.3 การป้อนข้อมูลลงเครื่องด้วยปุ่มกด และแบบสัมผัสหน้าจอทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและทำได้หลายแบบ	1	1	1	1
2.4 รูปแบบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	1
2.5 การส่งข้อมูลแบบไร้สายมีความง่าย สะดวกและรวดเร็ว	1	1	1	1
2.6 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านระบบไร้สายได้อย่างรวดเร็ว	1	1	1	1
3. การใช้บทเรียน				
3.1 การจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	1	1	1	1
3.2 การจัดรูปแบบการนำเสนอ	1	1	1	1
3.4 การนำเสนอภาพ ตัวอักษร และภาษาที่ใช้ในบทเรียน	1	1	1	1
3.5 การนำเสนอแบบทดสอบ และการรายงานผลการเรียน	1	1	1	1
3.6 ระบบการจัดการบทเรียน	1	1	1	1
3.7 รายการเลือก (เมนู) ที่ใช้งาน	1	1	1	1
3.8 บทเรียนกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้	1	1	1	1
3.9 การใช้สีแต่ละหน้าจอ	1	1	1	1
3.10 การออกแบบหน้าจอดึงดูดผู้ใช้งาน	1	1	1	1
3.11 ข้อมูลที่สำคัญในบทเรียนสามารถมองเห็นได้ง่าย	1	1	1	1
3.12 บทเรียนสามารถตอบโต้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ย		1.00		

ตาราง 17 แสดงค่าความสอดคล้องของคำถามแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่อง
ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน				
1.1 วัตถุประสงค์มีความสมบูรณ์และชัดเจน	1	1	1	1
1.2 โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	1	1	1	1
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้าบทเรียน	1	1	1	1
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักวิชา	1	1	1	1
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	1	1	1	1
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	1	1	1	1
1.7 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักบทเรียน	1	1	1	1
1.8 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในบทเรียน	1	1	1	1
1.9 เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุม	1	1	1	1
1.10 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่ายเหมาะสมที่จะศึกษด้วยตนเอง	1	1	1	1
2. ด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน				
2.1 การจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน	1	1	1	1
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	1	1	1	1
2.3 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	1	1	1	1
2.4 การใช้ภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียน	1	1	1	1
2.5 รูปแบบของการรายงานผลการเรียน	1	1	1	1
2.6 การจัดวางเมนูต่างๆ	1	1	1	1
2.7 รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	1	1	1	1
2.8 ขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	1	1	1	1
2.9 การประเมินผลและทดสอบมีความเหมาะสม	1	1	1	1
2.10 ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย	1	1	1	1
2.11 หน้าจอมีสัดส่วนเหมาะสมและสวยงาม	1	1	1	1
2.12 มีความง่ายในการใช้งานจากหน้าจอ	1	1	1	1
3. การนำทางและการเชื่อมโยง				
3.1 การนำทางภายในบทเรียน	1	1	1	1
3.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ย	1.00			

ตาราง 18 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 9 คน

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน คะแนน 40 คะแนน (E ₁)	แบบทดสอบหลังเรียน คะแนน 40 คะแนน (E ₂)
1	34	35
2	34	31
3	35	37
4	33	35
5	35	37
6	37	35
7	32	33
8	34	30
9	36	34
รวม	310	370

$$E_1 / E_2 = 86.11 / 85.27$$

ตาราง 19 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล
แบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 20 คน

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน คะแนน 40 คะแนน (E ₁)	แบบทดสอบหลังเรียน คะแนน 40 คะแนน (E ₂)
1	33	34
2	34	33
3	34	35
4	35	34
5	35	37
6	33	35
7	32	33
8	34	30
9	36	36
10	35	33
11	34	35
12	33	34
13	35	36
14	35	37
15	34	35
16	35	30
17	36	37
18	36	36
19	35	30
20	35	36
รวม	689	686

$$E_1 / E_2 = 86.12 / 85.75$$

ตาราง 20 แสดงการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.33	.33
2	.33	.67
3	.75	.50
4	.50	.33
5	.50	1.00
6	.67	.67
7	.42	.50
8	.58	.83
9	.58	.50
10	.58	.50
11	.50	.67
12	.50	.67
13	.42	.50
14	.58	.83
15	.58	.50
16	.50	.67
17	.50	.67
18	.58	.83
19	.67	.33
20	.58	.50
21	.42	.50
22	.25	.50
23	.58	.50
24	.58	.50
25	.50	1.00
26	.67	.33
27	.50	1.00
28	.67	.67
29	.50	.67

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
30	.75	.50
31	.58	.83
32	.67	.33
33	.75	.50
34	.58	.50
35	.50	1.00
36	.42	.50
37	.67	.33
38	.33	.33
39	.75	.50
40	.75	.50
รวม	.55	.79

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คือ

จำนวนข้อสอบ 40 ข้อ

คะแนนเฉลี่ย 22.50

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.1

ความเชื่อมั่น KR-20 .91

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 2.72

ตาราง 21 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	3	23
2	7	30
3	8	27
4	9	24
5	16	21
6	13	23
7	10	21
8	12	30
9	16	28
10	14	26
11	15	32
12	13	29
13	13	27
14	14	33
15	15	28
16	21	25
17	15	23
18	15	28
19	19	31
20	17	34
21	18	29
22	20	36
23	21	24
24	21	33
25	20	30
26	19	25
27	21	27
28	16	28
29	23	25
30	24	37
รวม	468	837

ตาราง 22 แสดง t-test dependent sample จากคะแนนคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

Paired Samples Test								
		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper	t	df Sig. (2-tailed)
Pair 1	แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน	12.30	5.273	.963	14.27	10.33	12.777	29 .000

ตาราง 23 แสดงค่าเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

วัตถุประสงค์	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
ตอนที่ 1 หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสง						
1. อธิบายความจำเป็นในการจัดแสงได้	1	1	1	1	1	1
2. ระบุประเภทของแหล่งกำเนิดแสง และข้อดีและข้อจำกัดของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละประเภทได้	1	1	1	1	1	1
3. บอกคุณสมบัติของแสงได้	1	1	1	1	1	1
4. อธิบายการจัดแสงขั้นพื้นฐานได้	1	1	1	1	1	1
ตอนที่ 2 อุปกรณ์ในการจัดแสง						
1. บอกประโยชน์และลักษณะของโคมไฟแต่ละประเภทได้	1	1	1	1	1	1
2. อธิบายถึงลักษณะและวิธีใช้อุปกรณ์ที่ใช้กับโคมไฟประเภทแขวนได้	1	1	1	1	1	1
3. อธิบายหลักการในการใช้อุปกรณ์ในการควบคุมแสงแต่ละประเภทได้	1	1	1	1	1	1
ตอนที่ 3 วิธีการจัดแสง						
1. อธิบายหลักการจัดแสงสำหรับบุคคลได้	1	1	1	1	1	1
2. บอกหลักการและข้อมูลที่ผู้จัดแสงควรทราบก่อนการจัดฉาก	1	1	1	1	1	1
3. บอกลักษณะของการจัดแสงในการถ่ายทำนอกสถานที่ได้	1	1	1	1	1	1
ตอนที่ 4 ความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง						
1. บอกวิธีการจัดแสงอย่างปลอดภัยได้	1	1	1	1	1	1
2. อธิบายวิธีแก้ปัญหาในการจัดแสงที่เกิดขึ้นได้	1	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ย				1.00		

ภาคผนวก ข

คู่มือ

การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนด้วยเรื่อง การจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือในการศึกษาด้วยตนเอง

เอกสารคู่มือประกอบการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลฉบับนี้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามหากท่านพบเห็นข้อบกพร่อง หรือมีข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการปรับปรุงแก้ไขใดๆ ผู้จัดทำขออ้อมรับปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้เป็นเอกสารที่มีความสมบูรณ์และเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประกอบการฝึกอบรมให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการขั้นพื้นฐานในการจัดแสงได้
2. ผู้เรียนสามารถระบุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดแสงแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถวางแผนและสามารถกำหนดตำแหน่งของโคมไฟในการจัดแสงสำหรับบุคคล การจัดแสงในการจัดฉาก การจัดแสงสำหรับการถ่ายทำนอกสถานที่
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายความปลอดภัยในการจัดแสง และระบุวิธีการแก้ไขปัญหาในการจัดแสงที่อาจเกิดขึ้นได้

แนวคิด

1. การจัดแสงเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งในการผลิตรายการโทรทัศน์ การที่จะจัดแสงได้เหมาะสมนั้น จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของแหล่งกำเนิดแสง คุณสมบัติของแสง และกระบวนการขั้นพื้นฐานในการจัดแสง
2. อุปกรณ์ในการจัดแสงเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การจัดแสงเป็นไปอย่างเหมาะสม ประกอบด้วย โคมไฟสำหรับการจัดแสง อุปกรณ์ที่ใช้กับโคมไฟ และอุปกรณ์ในการควบคุมแสง
3. วิธีการจัดแสง ได้แก่ การจัดแสงสำหรับบุคคล การจัดแสงในการจัดฉาก การจัดแสงในการถ่ายทำนอกสถานที่
4. หลักปฏิบัติในการจัดแสงควรคำนึงถึงความปลอดภัยเพื่อลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นในขณะที่จัดแสงและยืดอายุการใช้งานของวัสดุและอุปกรณ์

หัวข้อเนื้อหา

- ตอนที่ 1. หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสง
- เรื่องที่ 1.1 ความจำเป็นในการจัดแสง
 - เรื่องที่ 1.2 ประเภทของแหล่งกำเนิดแสง
 - เรื่องที่ 1.3 คุณสมบัติของแสง
 - เรื่องที่ 1.4 การจัดแสงขั้นพื้นฐาน
- ตอนที่ 2. อุปกรณ์ในการจัดแสง
- เรื่องที่ 2.1 อุปกรณ์ในการจัดแสงประเภทโคม
 - เรื่องที่ 2.2 อุปกรณ์ในการจัดแสงระบบไฟแขวน
 - เรื่องที่ 2.3 อุปกรณ์ในการควบคุมแสง
- ตอนที่ 3. วิธีการจัดการแสง
- เรื่องที่ 3.1 การจัดแสงสำหรับบุคคล
 - เรื่องที่ 3.2 การจัดแสงในการจัดฉาก
 - เรื่องที่ 3.3 การจัดแสงในการถ่ายทำนอกสถานที่
- ตอนที่ 4. ความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง
- เรื่องที่ 4.1 ความปลอดภัยในการจัดแสง
 - เรื่องที่ 4.2 ปัญหาและข้อเสนอนะในการจัดแสง

ตอนที่	หัวข้อที่สอน	กิจกรรม	สื่อ
	ผู้สอนจัดปฐมนิเทศแนะนำวิธีการเรียนรู้ แนะนำคู่มือประกอบการเรียน และหลักเกณฑ์การให้คะแนน	ผู้สอนทบทวนความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน PDA ลงทะเบียนผู้เรียน ถาม-ตอบปัญหาต่างๆ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน	1. ห้องเรียนที่มีการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย และ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล 2. บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล 3. คู่มือการใช้บทเรียน 4. แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่	หัวข้อที่สอน	กิจกรรม	สื่อ
1.	หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสง 1.ความจำเป็นในการจัดแสง 2. ประเภทของแหล่งกำเนิดแสง 3 คุณสมบัติของแสง 4 การจัดแสงขั้นพื้นฐาน	แบ่งกลุ่มผู้เรียนศึกษา บทเรียน และทำกิจกรรม ตามบทเรียนกำหนด สืบค้น ตอบคำถาม ตอบ คำถามผ่าน Web Board อภิปรายซักถามผ่านเว็บ สันทนา และทำ แบบฝึกหัด	1. บทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 2. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล
2.	อุปกรณ์ในการจัดแสง 1. อุปกรณ์ในการจัดแสงประเภท โคม 2. อุปกรณ์ในการจัดแสงระบบไฟ แฉวน 3. อุปกรณ์ในการควบคุมแสง	ทำกิจกรรมตามบทเรียน กำหนด สืบค้น ตอบคำถาม ตอบคำถาม ผ่าน Web Board อภิปรายซักถามผ่านเว็บ สันทนา และ ทำแบบฝึกหัด	1. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 2. บทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล
3.	วิธีการจัดการแสง 1. การจัดแสงสำหรับบุคคล 2. การจัดแสงในการจัดฉาก 3. การจัดแสงในการถ่ายทำนอก สถานที่	ทำกิจกรรมตามบทเรียน กำหนด สืบค้น ตอบ คำถาม ตอบคำถามผ่าน Web Board อภิปราย ซักถามผ่านเว็บสันทนา และทำแบบฝึกหัด	1. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 2. บทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล
4.	ความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง 1. ความปลอดภัยในการจัดแสง 2. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดแสง	ทำกิจกรรมตามบทเรียน กำหนด สืบค้น ตอบคำถาม ตอบคำถาม ผ่าน Web Board อภิปรายซักถามผ่านเว็บ สันทนา และ ทำแบบฝึกหัด	1. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 2. บทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล

ตอนที่	หัวข้อที่สอน	กิจกรรม	สื่อ
5.	กิจกรรมภาคปฏิบัติ	ปฏิบัติกิจกรรม เข้าศึกษาวิธีการจัดแสง ในการถ่ายทำภายในห้อง สตูดิโอ หรือการถ่ายทำ โทรทัศน์นอกห้องสตูดิโอ	1. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 2. บทเรียนผ่าน เครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล 3. ห้องสตูดิโอ 4. อุปกรณ์จัดแสง
	ผู้สอนดำเนินการนัดหมายให้ผู้เรียน ทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมกันในห้องเรียนโดยทำ แบบทดสอบผ่านเครือข่ายไร้สายบน เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล	ทำแบบทดสอบหลังเรียน	1. แบบทดสอบหลัง เรียน 2. เครื่องช่วยงานส่วน บุคคลแบบดิจิทัล

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน
2. ศึกษาบทเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในบทเรียนแต่ละตอน
4. ปฏิบัติกิจกรรมเข้าศึกษาวิธีการจัดแสงในการถ่ายทำภายในห้องสตูดิโอ
5. ฝึกสังเกตขณะชมรายการโทรทัศน์แต่ละรายการพยายามสังเกตถึงวิธีการจัดแสงของรายการนั้นๆ ว่ามีวิธีการจัดแสงอย่างไร
6. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

เป้าหมาย

นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รูปแบบการเรียนการสอน

บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงทะเบียนเรียนเนื้อหาต่างๆ ที่ตนสนใจ โดยมีคุณสมบัติต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนจัดการเรียนรู้ วางแผนการเรียน และเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆ ได้ เนื่องจากการเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนด้วยตนเอง บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงทำหน้าที่เหมือนผู้จัดการที่กำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ทำการติดตามและประเมินผลผู้เรียนจนจบหลักสูตร และการใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้อย่างแท้จริง ด้วยการติดต่อกับระบบการสื่อสารแบบไร้สายผ่าน Wi-Fi GPRS ผู้เรียนจะมีอิสระในการเรียนรู้มากขึ้น สามารถเคลื่อนที่ หรือพกพาอุปกรณ์ไปในที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวก

การดำเนินการเรียนการสอน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา มีรูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

1. ขั้นก่อนเรียน

ดำเนินการปฐมนิเทศผู้เรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ชี้แจงทำความเข้าใจ และแนะนำการใช้งานเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

หลังจากทำการปฐมนิเทศผู้เรียนเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนทำการลงทะเบียนเรียนในบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล ด้วยการลงทะเบียน และเสนอรายละเอียดภาพรวมของบทเรียนทั้งหมดได้แก่เนื้อหา หลักสูตร วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เข้าสู่บทเรียน
3. ลงทะเบียน
4. ใส่รหัสผ่านเข้าสู่บทเรียน
5. อ่านคำแนะนำและคำชี้แจงในการเรียน
6. ทดสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2. ขั้นระหว่างเรียน

ประกอบด้วยเนื้อหาที่นำเสนอผู้เรียนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์ลิงก์ โดยใช้เครื่องมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และให้ผู้เรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสง

สำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาด้วยตนเองบนเว็บ โดยมีกิจกรรมอภิปรายพูดคุยปรึกษาหารือ และรับคำแนะนำจากผู้สอนบนเว็บ ด้วยกิจกรรมใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การใช้กระดานข่าว (Web Board) การพูดคุยสนทนา (Chat) และการถ่ายโอนข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูลบนเครือข่าย กิจกรรมแบบฝึกหัดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถเข้าเรียนจากที่ใดและเวลาใดก็ได้ แต่กำหนดให้ผู้เรียนต้องเรียนให้ครบทุกเนื้อหาภายในเวลาที่กำหนดทั้งบทเรียนในเวลา 4 สัปดาห์

3. ขั้นสรุปและประเมินผล

ประกอบด้วยการประเมินผลเป็นแบบรายบุคคล และการประเมินสรุปผลการเรียน โดยเมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว จะดำเนินการนัดหมายให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบของทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คุณสมบัติเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เป็น Pocket PC ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile 2003 ขึ้นไป
2. มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ ขึ้นไป
3. มีเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบ Wi-Fi มาตรฐาน IEEE802.11b ขึ้นไป
4. จอภาพ มีความละเอียด 240 x 320 พิกเซล
5. โปรแกรม Pocket Internet Explorer
6. โปรแกรม Adobe Flash Player
7. โปรแกรม MSN Messenger



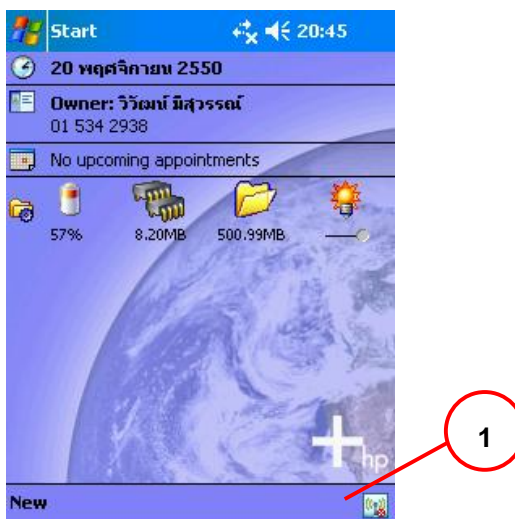
Url : <http://www.wiwatm.com>

ชื่อผู้ใช้ : add รหัสผ่าน : add

1. เริ่มต้นเข้าสู่บทเรียน

ผู้เรียนปิดเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อเข้าสู่บทเรียนด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. เปิดระบบการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย Wi-Fi คลิกที่ไอคอน Wi-Fi ที่มุมขวาล่าง

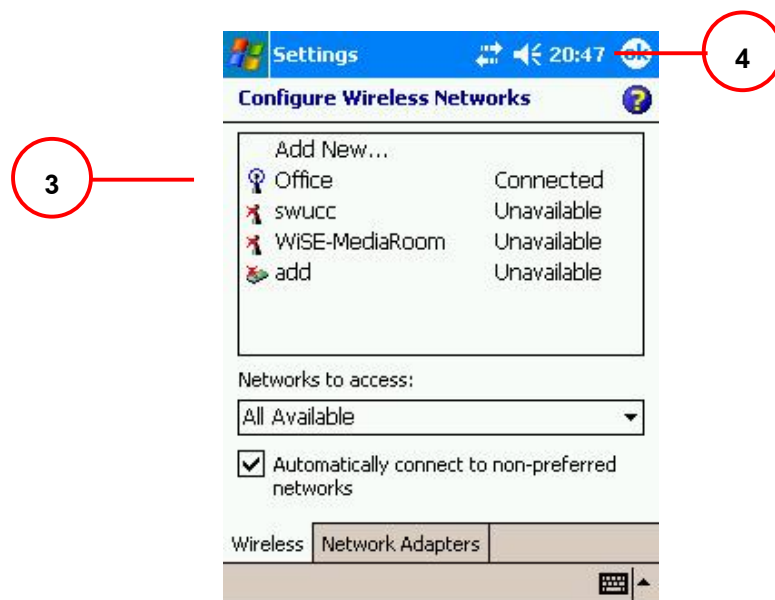


2. หน้าต่าง กำหนดการเชื่อมต่อแบบ Wireless จะปรากฏขึ้นมา คลิกที่รูป Wi-Fi เสร็จแล้วคลิก Setting



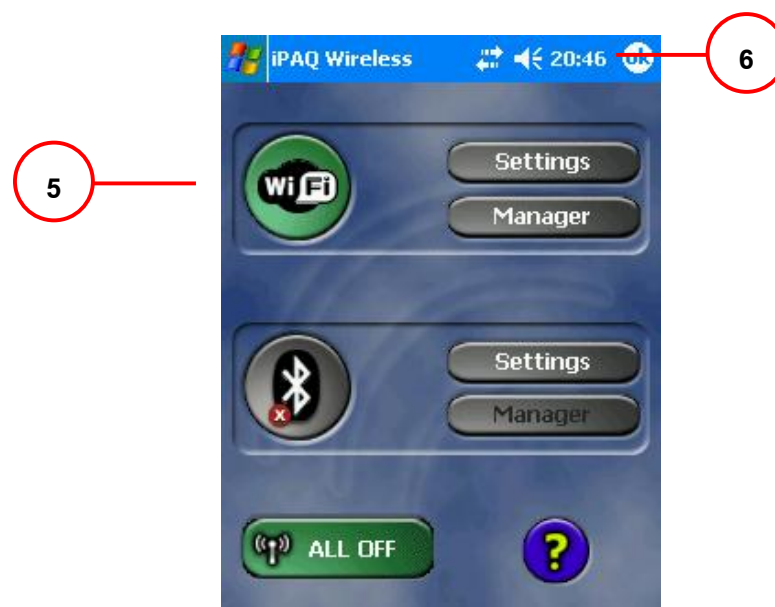
3. เมื่อเลือก Settings จะปรากฏหน้าต่าง Configure Wireless Networks คลิกเลือกจุดที่ต้องการเชื่อมต่อแบบไร้สาย เช่น Office จะแสดงสถานะ เป็น Connected

4. คลิก OK



5. เมื่อติดต่อกับเครือข่ายได้แล้ว ภาพแสดงสถานการณ์เชื่อมต่อจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว หมายความว่า การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสมบูรณ์

6. คลิก OK

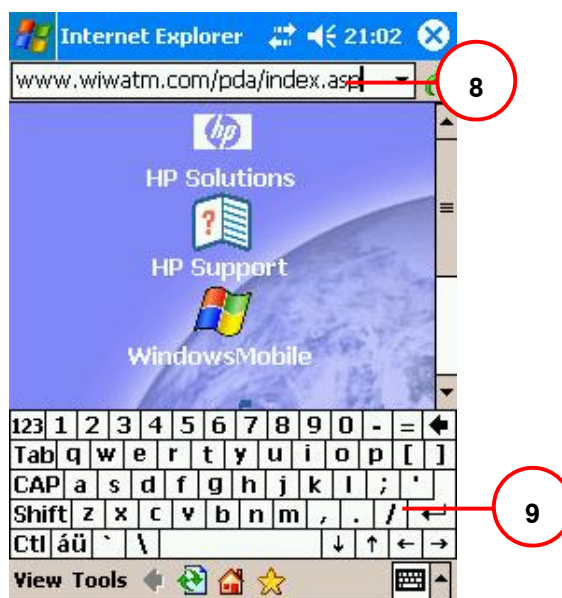


7. คลิก Start และคลิกเปิดโปรแกรม Pocket Internet Explorer

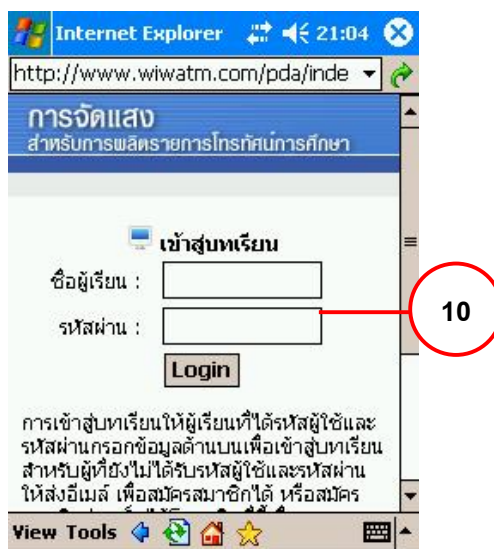


8. พิมพ์ <http://www.wiwatm.com>

9. คลิก Enter



10. เมื่อพิมพ์ชื่อเว็บไซต์แล้วจะปรากฏหน้าบทเรียนหน้าแรก ภายในหน้าแรกของบทเรียนจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนด้วยกันคือ รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน ระบบการเข้าสู่บทเรียน และคำแนะนำในการเข้าสู่บทเรียน



11. เมื่อเข้าสู่หน้าแรกของบทเรียน ผู้เรียนที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนให้คลิกที่ ลงทะเบียนสมาชิกใหม่ จะปรากฏหน้าจอเพื่อกรอกข้อมูลของผู้เรียนและกำหนดชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ด้วยตนเอง เสร็จแล้วคลิกปุ่ม บันทึกข้อมูล



12. หน้าลงทะเบียนสมาชิกใหม่ ให้ผู้เรียนกรอกข้อมูลส่วนตัว กำหนดชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อทำงาน Login เสร็จแล้ว คลิกบันทึกข้อมูล



13. เมื่อทำการลงทะเบียนเสร็จแล้ว บทเรียนจะกลับมาที่หน้าแรกของบทเรียนอีกครั้ง ให้ผู้เรียนกรอกชื่อผู้เรียน และรหัสผ่านที่ได้กำหนดไว้ แล้วคลิกปุ่ม Login เพื่อเข้าสู่หน้าบทเรียน



2. เข้าสู่หน้าหลัก

เมื่อผู้เรียนทำการ Login เข้าสู่บทเรียนแล้ว บทเรียนจะเปิดหน้ารายการหลักเพื่อแสดงรายการเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ



หน้ารายการหลัก

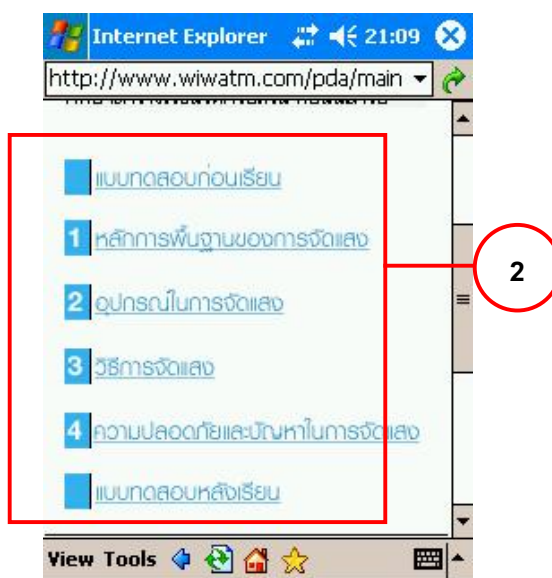
1. ส่วนคำแนะนำประจำวัน : เป็นส่วนที่ผู้สอนจะเสนอคำแนะนำประจำวัน เป็นการแนะนำการใช้บทเรียน กิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนจะแจ้งให้กับผู้เรียนทราบในแต่ละครั้งที่ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามที่ผู้สอนกำหนดในระบบการจัดการสำหรับผู้สอน



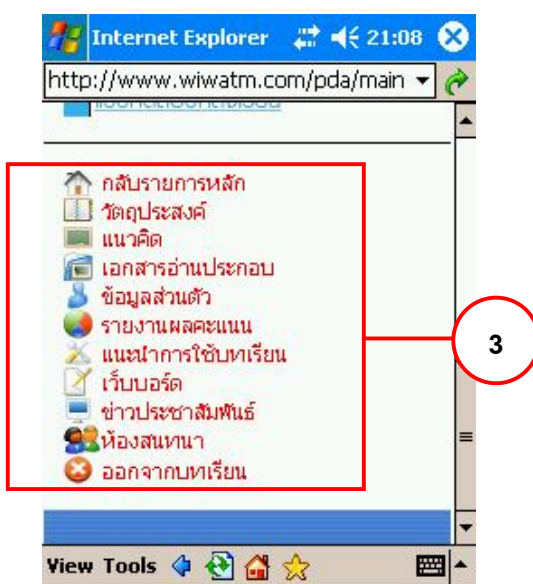
แสดงส่วนคำแนะนำประจำวัน

2. หัวข้อบทเรียน : ผู้เรียนสามารถมาคลิกเลือกทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อที่กำหนด ประกอบด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- เนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วย หลักการขั้นพื้นฐานของการจัดแสงอุปกรณ์ในการจัดแสง วิธีการจัดการแสง และความปลอดภัยและปัญหาในการจัดแสง
- แบบทดสอบหลังเรียน



3. ส่วนเมนูบทเรียน ประกอบด้วย



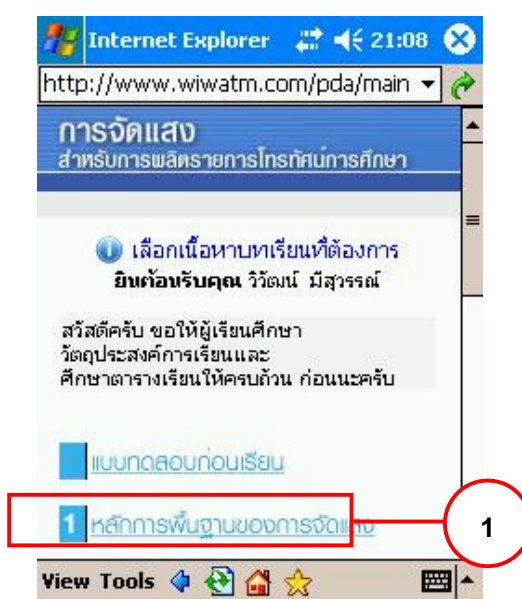
ส่วนเมนูบทเรียน

- **วัตถุประสงค์** : บอกวัตถุประสงค์สำหรับการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียน
- **แนวคิด** : อธิบายเนื้อหาบทเรียนการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา ในแต่ละหน่วยบทเรียน
- **เอกสารอ่านประกอบ** : เป็นส่วนของรายละเอียดในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบ e-Book ผู้เรียนสามารถเปิดอ่านข้อมูลประกอบการเรียนรู้ สามารถสืบค้นข้อมูลจาก Google ได้ และสามารถดาวน์โหลดไฟล์ต่างๆ ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ได้อีกด้วย
- **ข้อมูลส่วนตัว** : แสดงข้อมูล que ผู้เรียนได้ลงทะเบียน ผู้เรียนสามารถแก้ไขปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ได้จากรายการข้อมูลส่วนตัว
- **รายงานผลคะแนน** : เป็นการรายงานผลการเรียน การประเมินผลการเรียนรู้จะแบ่ง 2 ส่วน คือ การประเมินผลการเรียนระหว่างเรียน และการประเมินผลการเรียนหลังเรียน จะประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน การแจ้งผลการประเมินผลคะแนนจะเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลของระบบการจัดการเรียน โดยผู้เรียนสามารถตรวจสอบคะแนนของตนเองได้ตลอดเวลาและผู้ให้เรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ตลอดเวลาเช่นกัน
- **แนะนำการใช้บทเรียน** : เป็นการให้บริการช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือไม่เข้าใจ และไม่สามารถที่จะสอบถามผู้สอนได้ในขณะนั้น ผู้เรียนสามารถเข้าไปหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน
- **เว็บบอร์ด** : การตั้งกระทู้ปรึกษา ตั้งคำถามข้อสงสัย หรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนเรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา เพื่อติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยให้คำปรึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Board) ได้
- **ข่าวประชาสัมพันธ์** : เป็นส่วนประกาศข่าวเกี่ยวกับการเรียน การทำกิจกรรมต่างๆ คำแนะนำประจำวัน และเรื่องทั่วไป
- **ห้องสนทนา** : การพูดคุยสนทนากับผู้เรียนคนอื่นๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Chat)
- **ออกจากบทเรียน** : เป็นการออกจากบทเรียน กลับไปยังหน้าบทเรียนหน้าแรก บทเรียนจะทำการบันทึกข้อมูลการเรียน เวลาเข้าเรียน เวลาออกจากบทเรียน ผลการทำแบบฝึกหัด ผลการทำกิจกรรม และการทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ดำเนินการ ส่งไปยังระบบการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนทันที

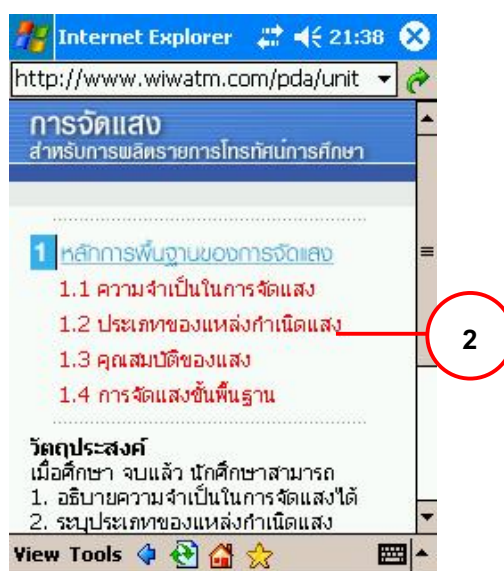
3. เข้าสู่หัวข้อบทเรียน

จากหน้ารายการหลักผู้เรียนเลือกหัวข้อบทเรียนที่ต้องการเรียนจากหน้ารายการหลัก ในแต่ละหัวข้อ การเข้าเรียนในแต่ละหัวข้อบทเรียนจะมีวิธีการที่เหมือนกัน ส่วนเวลาที่จะเรียนนั้นในแต่ละหัวข้อบทเรียนจะมีการกำหนดเวลาในการเรียนที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับเนื้อหา โดยผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้จากการคลิกเข้าไปที่บทเรียน ถ้าบทเรียนใดได้รับอนุญาตให้เรียนผู้เรียนก็จะสามารถคลิกเข้าไปศึกษาและเรียนรู้ภายในบทเรียนนั้นได้ แต่ถ้าบทเรียนใดที่ผู้เรียนไม่สามารถเข้าไปศึกษาได้แสดงว่าบทเรียนนั้นไม่ได้รับอนุญาตให้ท่านเรียนในวันนั้น ซึ่งการแจ้งกำหนดการเรียน ผู้สอนจะแจ้งข้อมูลต่างๆ ให้กับผู้เรียนทราบจากคำแนะนำประจำวัน ซึ่งผู้เรียนสามารถติดตามข่าวสารต่างๆ ได้จากหน้ารายการหลักดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าบทเรียนแต่ละบทเรียนมีวิธีการที่เหมือนกัน ดังนั้นจะขอแนะนำวิธีการเข้าเรียนบทเรียนที่ 1 โดยมีวิธีการดังนี้

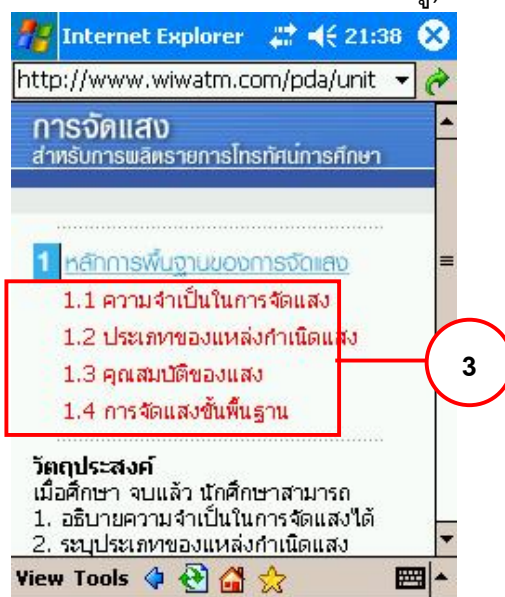
1. ที่หน้ารายการหลัก คลิกที่บทเรียนที่ 1 เรื่อง “หลักการพื้นฐานของการจัดแสง” เพื่อศึกษาเนื้อหาและทำความเข้าใจกับเกี่ยวกับการจัดแสงขั้นพื้นฐาน



2. เมื่อคลิกชื่อบทเรียนเรื่อง “หลักการพื้นฐานของการจัดแสง” จะปรากฏรายละเอียดภายในบทเรียนที่ 1 ประกอบด้วย ชื่อบทเรียน วัตถุประสงค์ หัวข้อย่อยภายในบทเรียนที่ 1 และเมนูกลับรายการหลัก

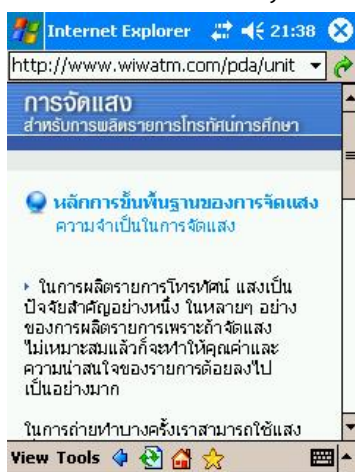


3. เมื่ออ่านรายละเอียดของบทเรียนที่ 1 เรียบร้อยแล้ว สามารถคลิกศึกษาเนื้อหาย่อยจากรายการหัวข้อย่อยภายในเมนูที่อยู่ด้านล่างของชื่อบทเรียนที่เป็นตัวอักษรสีแดง (ขอแนะนำให้ผู้เรียนเรียนตามลำดับเนื้อหาที่จัดไว้ให้เพื่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้)



4. คลิกเนื้อหาย่อยตามลำดับที่จัดเรียงไว้ให้จะปรากฏรายละเอียดของแต่ละเนื้อหาตามที่เราเรียนได้คลิกเลือก ประกอบด้วย

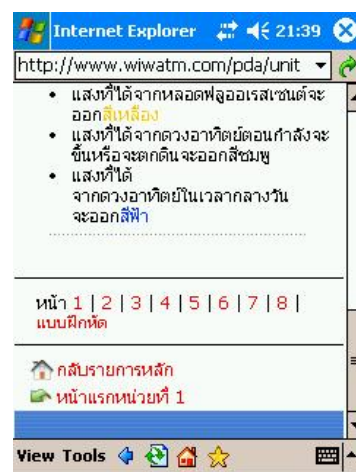
- ส่วนชื่อเรื่องบทเรียนหลัก และชื่อหัวข้อย่อยที่คลิกเลือก
- ส่วนแสดงจำนวนหน้าบทเรียน : แสดงเลขหน้าบทเรียนในหัวข้อย่อยทั้งหมดในหัวข้อบทเรียนที่ 1 เรื่องหลักการพื้นฐานของการจัดแสง ในหัวข้อย่อยความจำเป็นในการจัดแสง มีทั้งหมด 8 หน้า จะแสดงเลข 1 ถึง 8 ให้ผู้เรียนคลิกเลือกหน้าบทเรียนที่ต้องการตามลำดับ เมื่อศึกษาครบทุกหน้าแล้ว ให้คลิกเลือกที่แบบฝึกหัดเพื่อทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในหัวข้อย่อยนั้นๆ
- ส่วนเมนู ประกอบด้วย เมนูกลับหน้ารายการหลัก เพื่อกลับไปยังหน้าบทเรียนหลักเพื่อเข้าไปศึกษาในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ และเมนูกลับหน้ารายการบทเรียนในหน่วยนั้น เพื่อกลับไปศึกษาในหัวข้อย่อยอื่นๆ ต่อไป



ส่วนชื่อเรื่องบทเรียนหลัก และชื่อหัวข้อย่อยที่คลิกเลือก

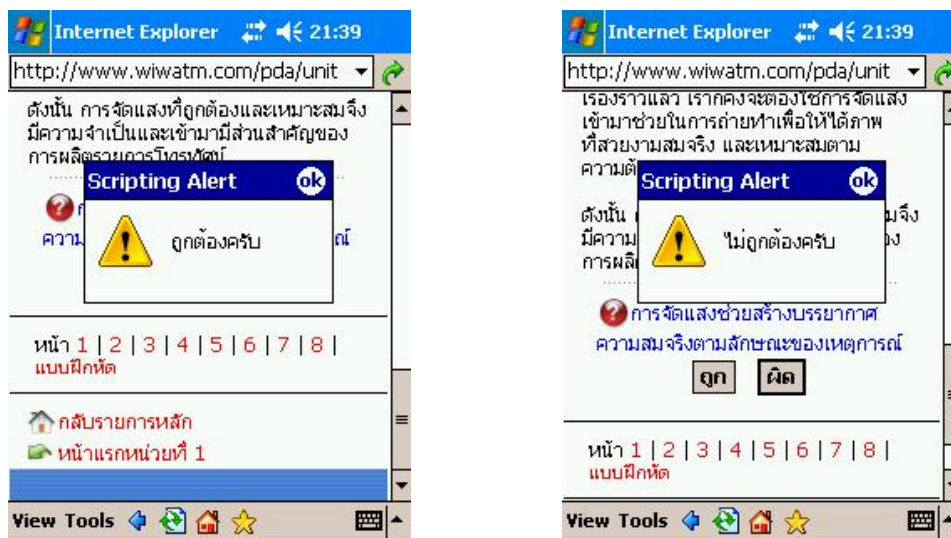


ส่วนแสดงจำนวนหน้าบทเรียน



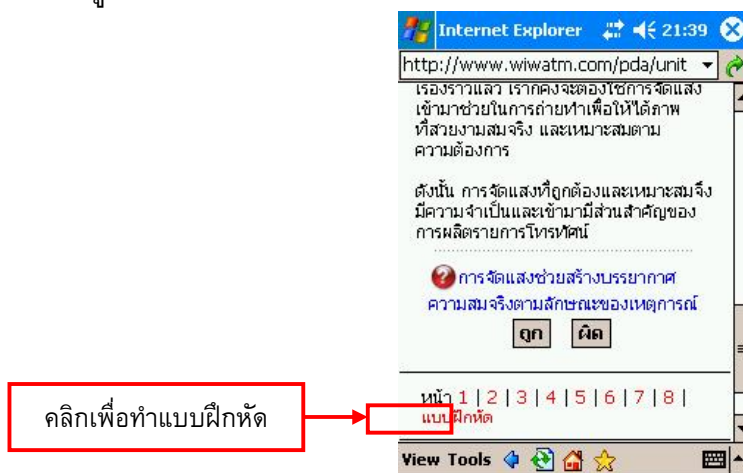
ส่วนเมนู

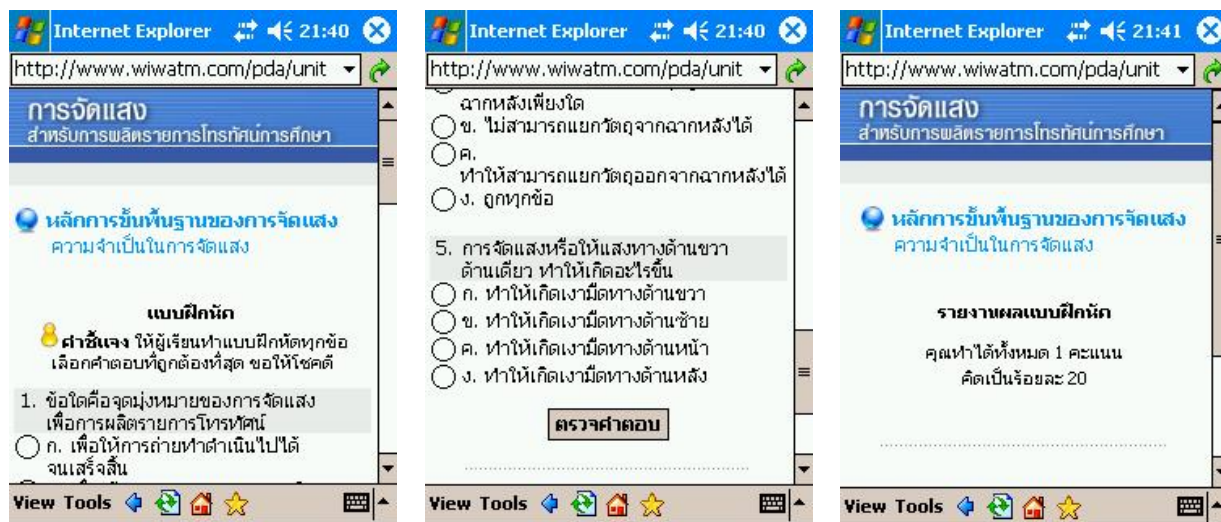
5. ในแต่ละหน้าบทเรียนจะมีคำถามท้ายบทเรียนให้ผู้เรียนได้ตอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนและค้นหาคำตอบว่าข้อความที่ปรากฏนั้นถูกหรือผิด ถ้าผู้เรียนตอบถูกบทเรียนจะปิดหน้าบทเรียนหน้าต่อไป โดยผู้เรียนคลิกเลือกที่ปุ่ม ถูก ผิด บทเรียนจะแสดงผลการเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ขึ้นมา หากตอบผิดให้คลิกที่ปุ่ม OK เพื่อกลับไปตอบอีกครั้ง



4. การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

1. การทำแบบฝึกหัด เมื่อศึกษาเนื้อหาในบทเรียนในแต่ละหัวข้อย่อยเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายเนื้อหา โดยคลิกที่แบบฝึกหัด จะปรากฏหน้าแบบฝึกหัด เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ผู้เรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ และให้ทำแบบฝึกหัดทุกข้อคำถาม เสร็จแล้วคลิกที่ปุ่ม ตรวจสอบคำตอบ เมื่อคลิกปุ่มตรวจสอบคำตอบแล้ว บทเรียนจะทำการรายงานผลการทำแบบฝึกหัดขึ้นมา ผู้เรียนจะสามารถทราบผลการทำแบบฝึกหัดได้ทันที และผลการทำแบบฝึกหัดในแต่ละครั้งบทเรียนจะทำการบันทึกไปยังฐานข้อมูลเชื่อมโยงกับข้อมูลผู้เรียน ผู้เรียนสามารถดูผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดได้อีกครั้งจากเมนูรายงานผลคะแนนในหน้ารายการหลัก และผลคะแนนทั้งหมดจะถูกส่งไปยังระบบการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ที่สามารถตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนได้ทั้งหมดทันที



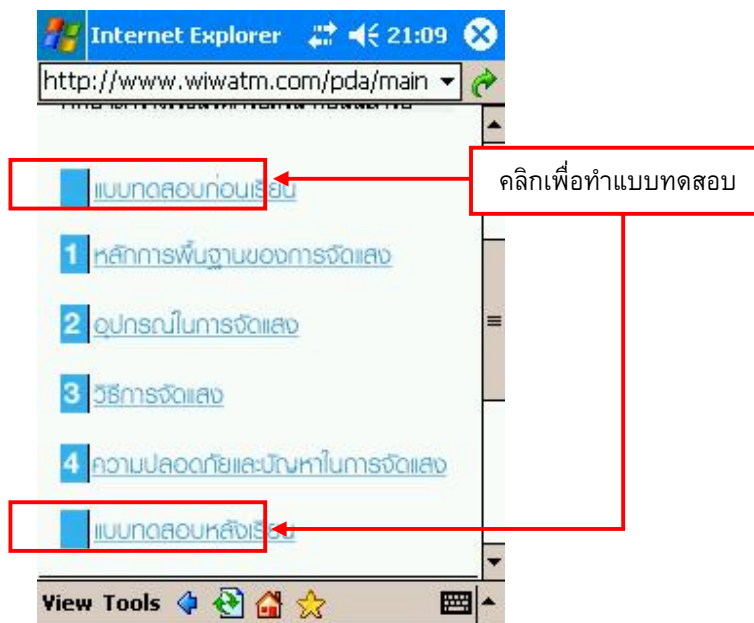


ตัวอย่างหน้าแบบฝึกหัด

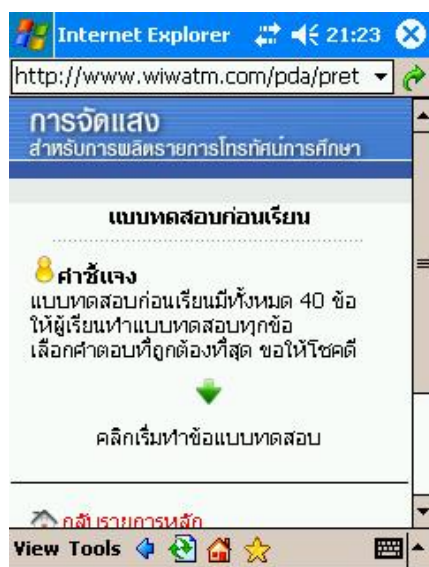
เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อแล้วคลิกปุ่ม ตรวจคำตอบ จะแสดงหน้ารายผลแบบฝึกหัดแสดงคะแนนที่ผู้เรียนทำได้

2. การทำแบบทดสอบ ประกอบด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนจะแจ้งให้กับผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นจะให้ผู้เรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาในบทเรียนและทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่บทเรียนกำหนดด้วยตนเอง และเมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนจะดำเนินการนัดหมายให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

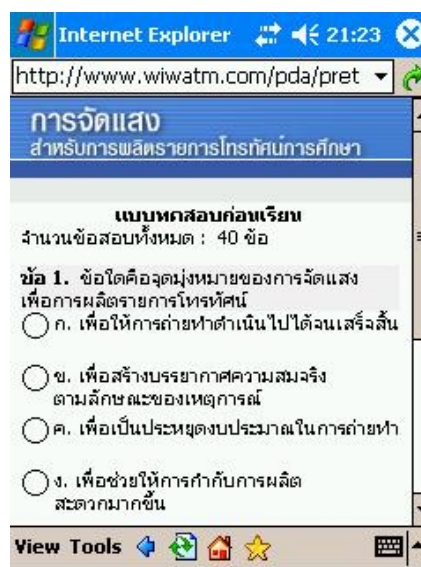
การทำแบบทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกได้จากหน้ารายการหลัก และคลิกเลือกแบบทดสอบก่อนเรียนหรือแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้สอนจะเปิดระบบเพื่อกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบทั้งสอง โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบทุกข้อ และเมื่อทำเสร็จแล้วให้คลิกที่ปุ่มตรวจคำตอบ จะปรากฏเมื่อผู้เรียนทำครบทุกข้อ หากข้ามข้อใดข้อหนึ่งไปสามารถเลือกที่หมายเลขข้อเพื่อไปทำข้อนั้นได้ หรือคลิกปุ่มข้อต่อไป หรือย้อนกลับก็ได้ เมื่อคลิกปุ่มตรวจคำตอบแล้ว บทเรียนจะทำการรายงานผลการทำแบบทดสอบขึ้นมา ผู้เรียนจะสามารถทราบผลการทำแบบทดสอบได้ทันที และผลการทำแบบทดสอบในแต่ละครั้งบทเรียนจะทำการบันทึกไปยังฐานข้อมูลเชื่อมโยงกับข้อมูลผู้เรียน ผู้เรียนสามารถดูผลคะแนนการทำแบบทดสอบได้อีกครั้งจากเมนูรายงานผลคะแนนในหน้ารายการหลัก และผลคะแนนทั้งหมดจะถูกส่งไปยังระบบการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ที่สามารถตรวจสอบการทำแบบทดสอบของผู้เรียนได้ทั้งหมดทันที



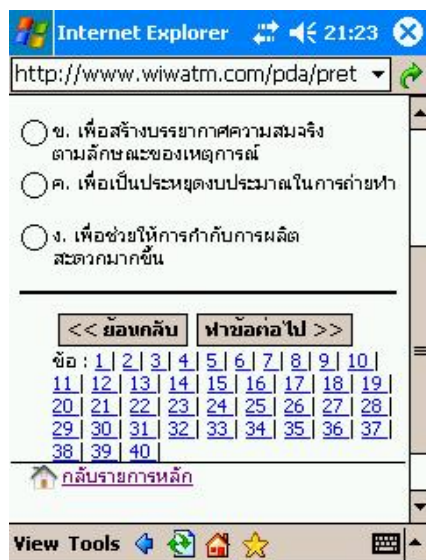
แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบ



คลิกเริ่มทำแบบทดสอบ



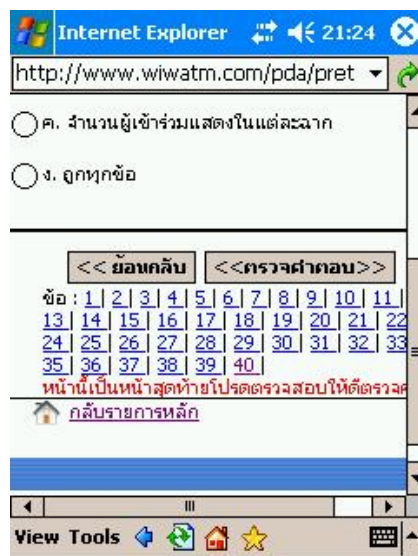
แบบทดสอบจะแสดงหน้าละ 1 ข้อ



เลือกข้อที่ต้องการทำหรือคลิกทำข้อต่อไป

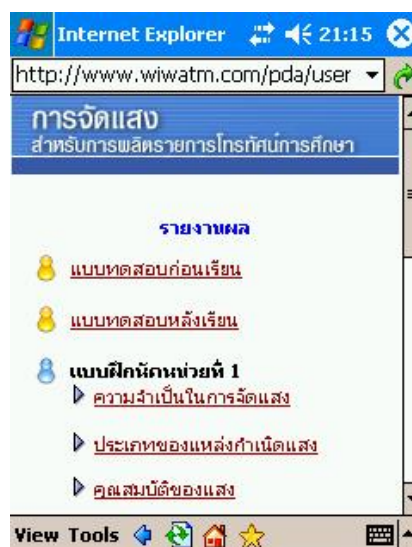
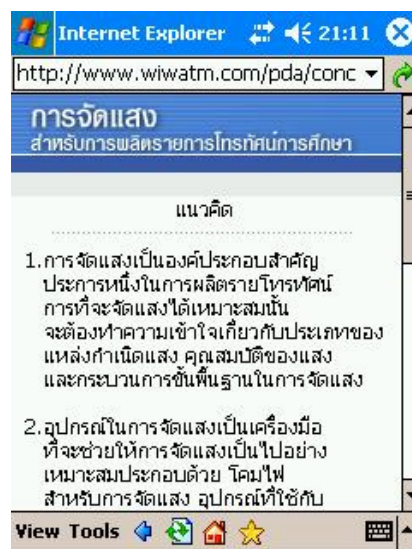
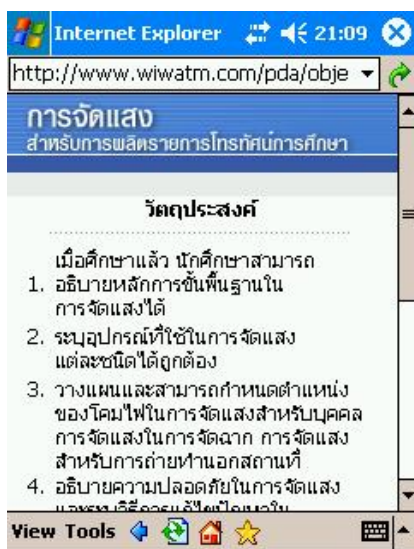


แสดงหน้ารายงานผลคะแนนการทำแบบทดสอบ



เมื่อทำครบทุกข้อคลิกที่ปุ่ม ตรวจสอบคำตอบ

ภาพแสดงตัวอย่างหน้าบทเรียน



Internet Explorer 21:18
http://www.wiwatm.com/pda/user

การจัดแสง
สำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

รายงานผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ลำดับ	วันที่	คะแนน
1.	1/10/2007	0
2.	1/9/2007	2
3.	1/9/2007	0
4.	1/6/2007	7
5.	1/6/2007	1
6.	1/5/2007	0

View Tools

Internet Explorer 21:21
http://www.wiwatm.com/pda/chat

ห้องสนทนา

พิมพ์ข้อความ

ห้องสนทนา

วิวัฒน์: hi
วิวัฒน์ เข้าร่วมสนทนา [21:21:18]

View Tools

Internet Explorer 21:19
http://www.wiwatm.com/pda/web

การจัดแสง
สำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา

กระดานแลกเปลี่ยนความรู้

ตั้งคำถามใหม่

03 test [วิวัฒน์] 0
02 test [วิวัฒน์] 0
01 ทดสอบ [ทดสอบ] 2

หน้า 1

[กลับรายการหลัก](#)

View Tools

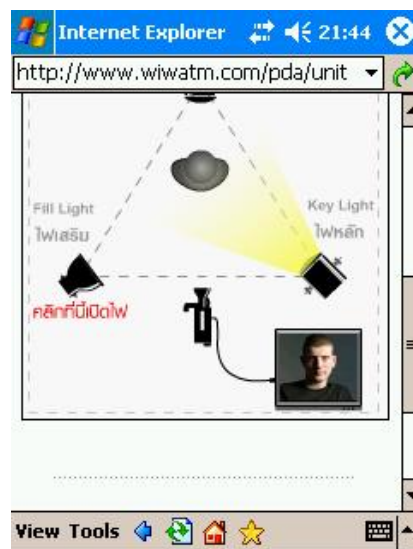
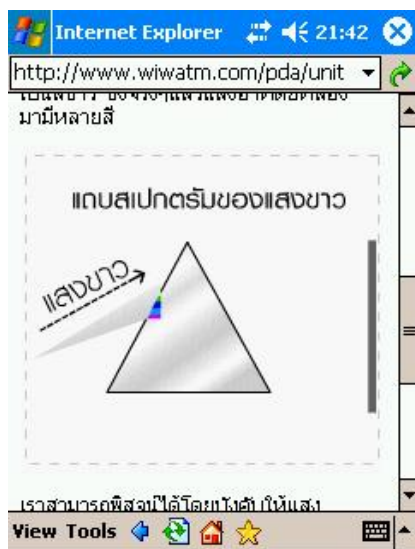
Internet Explorer 21:38
http://www.wiwatm.com/pda/unit

แต่การถ่ายทำในบางครั้งนั้นต้องดำเนินการถ่ายให้ต่อเนื่องได้ตลอดเวลาจนอาจเวลาให้แสงพอเหมาะ จึงจะลงมือถ่าย ย่อมเป็นไปได้



ถ้าไม่เน้นเรื่องของเวลาหรือแสงจากดวงอาทิตย์ แล้วขอเป็นส่วนหนึ่งของ

View Tools





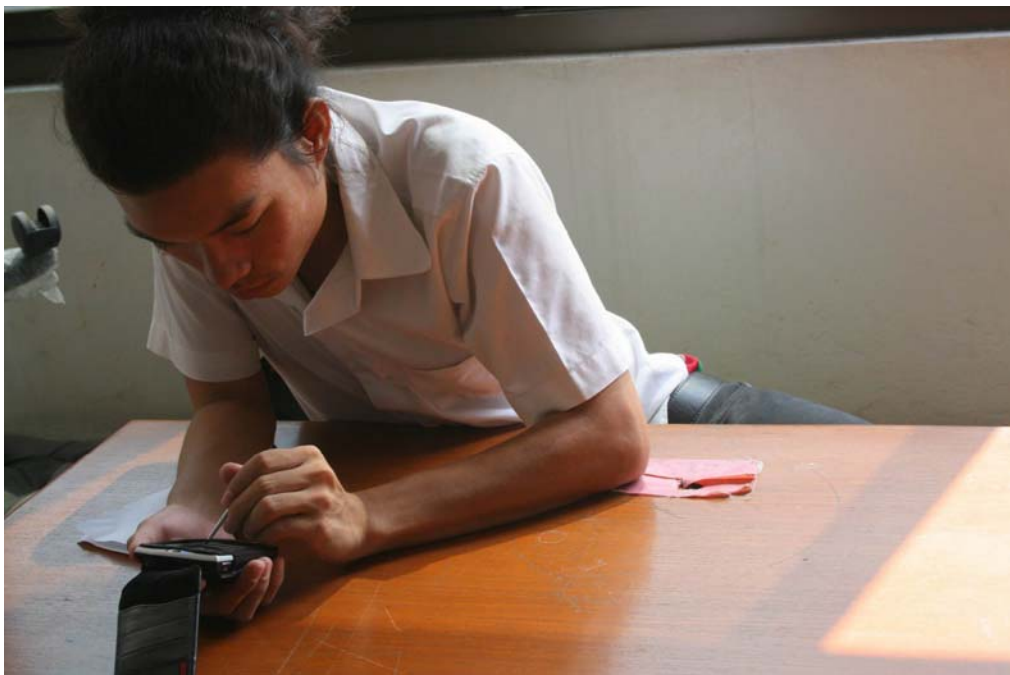


ภาคผนวก ฅ

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่อง
ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล



ภาพประกอบ 18 แสดงกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 18 (ต่อ)



ภาพประกอบ 18 (ต่อ)



ภาพประกอบ 18 (ต่อ)

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายวิวัฒน์ มีสุวรรณ
วันเดือนปีเกิด	20 พฤษภาคม 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2114/3 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ บางกะปิ ห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร มือถือ 081 534 2938 อีเมลล์ wiwatm@hotmail.com
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ต.ท่าโพธิ์ อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก 65000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2530	ประถมศึกษา จาก โรงเรียนมานิตานุเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษา จาก โรงเรียนสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2540	ศศ.บ. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2551	กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ