

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. บทเรียนบนเครือข่าย
4. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. โปรแกรมพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอน Moodle LMS
6. การประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
7. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE Moodle
8. จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้
9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เพื่อให้การใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องมีความรู้และความเข้าใจหลักสูตรเพื่อที่จะสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดสาระต่าง ๆ ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-11)

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม

จิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาดูการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้

เต็มตามศักยภาพ มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 2. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาดู และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก

ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

#### 4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 4.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 4.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 4.3 มีวินัย
- 4.4 ใฝ่เรียนรู้
- 4.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 4.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 4.7 รักความเป็นไทย
- 4.8 มีจิตสาธารณะ

#### 5. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- 5.1 ภาษาไทย
- 5.2 คณิตศาสตร์
- 5.3 วิทยาศาสตร์
- 5.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 5.6 ศิลปะ
- 5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 5.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ขึ้นพื้นฐานนอกจากนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบเพราะมาตรฐาน การเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่า สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

## 6. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียน ในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 3)

6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังแผนภูมิที่ 2

	1.1	ม.1/2
ค	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
1.1	สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1	
ม.1/2	ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2	

แผนภูมิที่ 2 การกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 9

## 7. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

7.1 ภาษาไทย ความรู้ ทักษะ และวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่า ภูมิปัญญาไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

7.2 คณิตศาสตร์ การนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์

7.3 วิทยาศาสตร์ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์

7.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม การอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

7.5 ศิลปะ ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการ สร้างสรรค์ งานศิลปะ สุนทรียภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

7.6 ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี ความรู้ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

7.7 สุขศึกษาและพลศึกษา ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริม สุขภาพพลานามัยของตนเอง และผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพ อย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

7.8 ภาษาต่างประเทศ ความรู้ ทักษะ เจตคติและวัฒนธรรมการใช้ภาษา ต่างประเทศ ในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ และการประกอบอาชีพ

## 8. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนา อย่างรอบด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำ



ประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

8.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิต ทั้งด้านการเรียนและอาชีพ สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

8.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทรและสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

8.2.1 กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร

8.2.2 กิจกรรมชุมนุม ชมรม

8.2.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน บำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความตั้งใจ ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่างๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

## 9. ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับดังนี้

9.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) การศึกษาระดับนี้เป็น

ช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐาน ด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

9.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้ เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

## 10. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพผู้เรียน ดังนี้

10.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

10.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นหน่วยกิต ให้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)



## 11. โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 1 กรอบโครงสร้างเวลาเรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน										
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับ มัธยมศึกษา ตอน ปลาย	
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4-6	
กลุ่มสาระการเรียนรู้											
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3นท.)	120 (3นท.)	120 (3นท.)	240 (6นท.)	
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3นท.)	120 (3นท.)	120 (3นท.)	240 (6นท.)	
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3นท.)	120 (3นท.)	120 (3นท.)	240 (6นท.)	
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2นท.)	80 (2นท.)	80 (2นท.)	120 (3นท.)	
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2นท.)	80 (2นท.)	80 (2นท.)	120 (3นท.)	
งานอาชีพและ เทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2นท.)	80 (2นท.)	80 (2นท.)	120 (3นท.)	
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3นท.)	120 (3นท.)	120 (3นท.)	240 (6นท.)	
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21นท.)	840 (21นท.)	840 (21นท.)	1,560 (21นท.)	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360	
รายวิชา/กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและ จุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อย กว่า 1,680 ชั่วโมง	
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง			รวม 3 ปี ไม่น้อย กว่า 3,600 ชั่วโมง	

การกำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานและเพิ่มเติม สถานศึกษาสามารถดำเนินการดังนี้

11.1 ระดับประถมศึกษา สามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีเวลาเรียนรวมตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานและผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

11.2 ระดับมัธยมศึกษา ต้องจัดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานให้เป็นไปตามที่กำหนดและสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตรสำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ให้จัดเป็นของสถานศึกษาและเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมงนั้น เป็นเวลาสำหรับปฏิบัติกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ในส่วนกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ให้สถานศึกษาจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนปฏิบัติ

ระดับประถมศึกษา (ป.1-6)	รวม 6 ปี	จำนวน 60 ชั่วโมง
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3)	รวม 3 ปี	จำนวน 45 ชั่วโมง
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6)	รวม 3 ปี	จำนวน 60 ชั่วโมง

## 12. การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

### 13. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรการปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็ก และเยาวชน ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

13.1 หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

13.2 กระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งวัดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด

13.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

#### 13.4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียน ไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้จัดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

#### 13.4.2 บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- 3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

### 14. สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้

ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อ ควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุง เลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

14.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษา ค้นคว้า และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

14.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

14.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติและสาระการเรียนรู้ และความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของผู้เรียน

14.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

14.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

14.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้องเหมาะสม ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ



## 15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติการวัดและประเมินผลการเรียน เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติมีรายละเอียด ดังนี้

### 15.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่นการซักถาม การสังเกต การตรวจ การบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และอย่างน้อยเพียงใดมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

15.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการตรวจสอบการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และเป็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่า ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่ต้องการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติและระดับเขตพื้นที่การศึกษาผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการ



สอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

15.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาดังกล่าวตามภาวะความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด และหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบ ทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

15.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้าร่วมการประเมินผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับชาติต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผล การเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้อง และเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

## 16. เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

### 16.1 การตัดสินใจ การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

16.1.1 การตัดสินผลการเรียนในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มศักยภาพ

#### ระดับประถมศึกษา

- 1) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด

- 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์

ที่สถานศึกษากำหนด ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

#### ระดับมัธยมศึกษา

1) ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ

- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์

ที่สถานศึกษากำหนด

- 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์

ที่สถานศึกษากำหนด ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และสถานศึกษาพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษาที่จะผ่อนผันให้เลื่อนได้ แต่หากผู้เรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น สถานศึกษา

อาจตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้  
ความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 16.1.2 การให้ระดับผลการเรียน

1) ระดับประถมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา  
สถานศึกษาสามารถให้ระดับผลการเรียนหรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นระบบ  
ตัวอักษร ระบบร้อยละหรือระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน

1.1) การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะ  
อันพึงประสงค์นั้นให้มีระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

1.2) การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณา ทั้งเวลา  
เข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด  
และให้ผลการเข้ากิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

2) ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา  
ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ

2.1) การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะ  
อันพึงประสงค์นั้นให้มีระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

2.2) การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจะต้องพิจารณา ทั้งเวลา  
เข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด  
และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

16.1.3 การรายงานผลการเรียน การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสาร  
ให้ผู้ปกครอง และผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษา  
ต้องสรุปผลการประเมินจัดทำเอกสาร รายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อย  
ภาคเรียนละ 1 ครั้ง การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติ  
ของผู้เรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

16.2 เกณฑ์การจบการศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนด  
เกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### 16.2.1 เกณฑ์การจบระดับประถมศึกษา

1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม  
ตามโครงสร้างเวลาเรียนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด

- 2) ผู้เรียนต้องมีผลการประเมินรายวิชาพื้นฐาน ผ่านเกณฑ์  
การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับ  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับ  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมิน  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

#### 16.2.2 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- 1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต  
โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต  
โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต
- 3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับ  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับ  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์  
การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

#### 16.2.3 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- 1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต  
โดยเป็นรายวิชา พื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต  
โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต
- 3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับ  
ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่าน

เกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่าน  
เกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษา

สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย ให้คณะกรรมการของสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัด และประเมินผล การเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

## 17. เอกสารหลักฐานการศึกษา

เอกสารหลักฐานการศึกษาเป็นเอกสารสำคัญที่บันทึกผลการเรียน ข้อมูล และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### 17.1 เอกสารหลักฐานการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

17.1.1 ระเบียบแสดงผลการเรียน เป็นเอกสารแสดงผลการเรียนและ รับรองผลการเรียนของผู้เรียนตามรายวิชา ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา และผลการประเมินกิจกรรมพัฒนา ผู้เรียน สถานศึกษาจะต้องบันทึกข้อมูลและออกเอกสารนี้ให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเมื่อผู้เรียนจบ การศึกษาระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จบการศึกษามัธยมศึกษา (ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3) จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) หรือเมื่อลาออกจากสถานศึกษาในทุกกรณี

17.1.2 ประกาศนียบัตร เป็นเอกสารแสดงวุฒิการศึกษาเพื่อรับรองศักดิ์ และสิทธิ์ของผู้จบการศึกษาที่สถานศึกษาให้ไว้แก่ผู้จบการศึกษามัธยมศึกษา และผู้จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

17.1.3 แบบรายงานผู้สำเร็จการศึกษา เป็นเอกสารอนุมัติการจบหลักสูตร โดยบันทึกรายชื่อและข้อมูลของผู้จบการศึกษาระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จบการศึกษามัธยมศึกษา (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

17.2. เอกสารหลักฐานการศึกษาที่สถานศึกษากำหนดเป็นเอกสารที่สถาน ศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อบันทึกพัฒนาการ ผลการเรียนรู้ และข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผู้เรียน เช่น แบบรายงานประจำตัวนักเรียน แบบบันทึกผลการเรียนประจำรายวิชา ระเบียบสะสม ใบรับรองผลการเรียน และเอกสารอื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการนำเอกสารไปใช้



## 18. การเทียบโอนผลการเรียน

สถานศึกษาสามารถเทียบโอนผลการเรียนของผู้เรียนในกรณีต่าง ๆ ได้แก่ การย้ายสถานศึกษา การเปลี่ยนรูปแบบการศึกษา การย้ายหลักสูตร การออกกลางคันและขอกลับเข้ารับการศึกษาต่อ การศึกษาจากต่างประเทศและขอเข้าศึกษาต่อในประเทศ นอกจากนี้ยังสามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สถานประกอบการ สถาบันการฝึกอบรวมอาชีพ การจัดการศึกษาโดยครอบครัว การเทียบโอนผลการเรียน ควรดำเนินการในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน หรือต้นภาคเรียน ที่สถานศึกษารับผู้ขอเทียบโอนเป็นผู้เรียน ทั้งนี้ผู้เรียนที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียน ต้องศึกษาต่อเนื่องในสถานศึกษาที่รับเทียบโอนอย่างน้อย 1 ภาคเรียน โดยสถานศึกษาที่รับผู้เรียนจากการเทียบโอนควรกำหนดรายวิชา/จำนวนหน่วยกิต ที่จะรับเทียบโอนตามความเหมาะสม การพิจารณาการเทียบโอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

18.1 พิจารณาจากหลักสูตรการศึกษาและเอกสารอื่นๆ ที่ให้ข้อมูลแสดงความรู้ความสามารถของผู้เรียน

18.2 พิจารณาจากความรู้ ความสามารถของผู้เรียน โดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ

18.3 พิจารณาความสามารถและการปฏิบัติในภาพจริง

การเทียบโอนผลการเรียนให้เป็นไปตามประกาศหรือแนวปฏิบัติของกระทรวงศึกษาธิการสำหรับการเทียบโอนเข้าสู่การศึกษาในระบบระดับการศึกษา ชั้นพื้นฐานให้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษา ในระบบระดับการศึกษาชั้นพื้นฐาน

## 19. การบริหารจัดการหลักสูตร

ในระบบการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรนั้น หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับสถานศึกษา มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการพัฒนา สนับสนุน ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะส่งผลให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชาติ ระดับท้องถิ่น ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานต้นสังกัดอื่น ๆ เป็นหน่วยงานที่มี



บทบาทในการขับเคลื่อนคุณภาพการจัดการศึกษาเป็นศูนย์กลางที่จะเชื่อมโยงหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดในระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของ ท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรใน ระดับสถานศึกษาให้ประสบความสำเร็จ โดยมีภารกิจสำคัญคือ กำหนดเป้าหมายและจุดเน้น การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับท้องถิ่น ประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับท้องถิ่น รวมทั้ง เพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร สนับสนุน ส่งเสริมติดตามผล ประเมินผล วิเคราะห์และรายงานผลคุณภาพของผู้เรียน

สถานศึกษามีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผน และดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผล ในการพัฒนา หลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษาสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชน และสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วม ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปเป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำ หลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนใน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการ ดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่าง ต่อเนื่องตลอดชีวิต ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียน บนเครือข่ายเพื่อพัฒนา คุณภาพด้านความรู้ให้กับนักเรียนต่อไป

ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยละเอียด โดยเฉพาะในเรื่องหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร เพื่อนำไปสู่ การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน การกำหนดสาระ การเรียนรู้ที่เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ซึ่งนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานั้น ไปสู่การเตรียมการจัดการบทเรียนบนเครือข่าย เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

## หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันทั้งในระดับครอบครัว ชุมชนและสังคมที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์และงานธุรกิจ

งานบ้าน เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วยบ้าน ความเป็นอยู่ภายในบ้าน ผู้และเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัดอดออม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

งานเกษตร เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิต ปลูกฝังความรับผิดชอบ ขยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

งานช่าง เป็นงานที่เกี่ยวกับงานตามกระบวนการของงานช่าง ซึ่งประกอบด้วย การบำรุงรักษา การติดตั้งและประกอบ การซ่อม การผลิตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

งานประดิษฐ์ เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานด้วยการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นความประณีต สวยงาม ตามกระบวนการทำงานประดิษฐ์ เทคโนโลยี และเน้นการอนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากล

งานธุรกิจ เป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดการด้านเศรษฐกิจครอบครัว การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด

สาระที่ 2 การอาชีพเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของเครื่องใช้ วิธีการและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงานเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

#### 5. มาตรฐานและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ประกอบด้วย 5 สาระ แต่ละสาระมีมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

##### 5.1 สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะกระบวนการทำงานและการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ไขปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน

##### 5.2 สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

##### 5.3 สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการของเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมโลกของงานและอาชีพ

#### 5.4 สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### 5.5 สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

### 6. กระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

#### 6.1 กลวิธีการจัดการเรียนรู้

6.1.1 จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมของการพัฒนาตามศักยภาพผู้เรียน

คือ ต้องมีความรู้ ทักษะและกระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม

6.1.2 การจัดการเรียนรู้ต้องกำหนดเป็นงาน (TASK) โดยแต่ละงานต้อง

เป็นไปตามโครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้ง 7 หัวข้อ

- 1) ความหมายของงาน
- 2) ความสำคัญและประโยชน์ของงาน
- 3) มีทฤษฎีสนับสนุนหลักการของงาน
- 4) วิธีการและขั้นตอนของการทำงาน
- 5) กระบวนการทำงาน การจัดการ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและ

แนวทางในการประกอบอาชีพ

6) การนำเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงาน การสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

7) คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการทำงานและประกอบอาชีพ

6.1.3 การจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถนำความรู้ ทักษะและ

กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมจากสาระภายในกลุ่มมาตรฐานการกันได้ หรือนำสาระจาก กลุ่มวิชาอื่นมาบูรณาการกับสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีก็ได้

6.1.4 จัดการเรียนรู้ได้ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน โดยจัดในสถาน  
ปฏิบัติงานแหล่งสถานวิชาการ สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ ฯลฯ

6.1.5 จัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดงานที่มีความหมายกับผู้เรียน  
ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญ เห็นคุณค่ายอมทำให้เกิดความภาคภูมิใจใน  
การปฏิบัติงาน

6.1.6 จัดการเรียนรู้โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ  
ความพร้อมทางร่างกาย อุปนิสัย สติปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

## 7. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

7.1 การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานจริง มีขั้นตอน  
อย่างน้อย 4 ขั้นตอน คือ

7.1.1 ขั้นศึกษาและวิเคราะห์

7.1.2 ขั้นวางแผน

7.1.3 ขั้นปฏิบัติ

7.1.4 ขั้นประเมินและปรับปรุง

7.2 การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษา  
ค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

7.3 การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย

7.3.1 ครูผู้สอนสร้างกิจกรรม โดยที่กิจกรรมนั้นอาจจะเชื่อมโยงกับ  
สถานการณ์ของผู้เรียน หรือเป็นกิจกรรมใหม่ หรือเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ก็ได้

7.3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมจากข้อ 1 โดยการอภิปราย การศึกษา  
กรณีตัวอย่างหรือการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ

7.3.3 ผู้เรียนวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

7.3.4 สรุปผลที่ได้จากข้อ 3 เพื่อนำไปสู่หลักการและแนวคิดของสิ่งที่ได้เรียนรู้

7.3.5 นำหลักการและแนวคิดจากข้อ 4 ไปใช้กับกิจกรรมใหม่ หรือกิจกรรม

อื่นๆ หรือสถานการณ์ใหม่ต่อไป

7.4 การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้มีการเลือกใช้

กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างค่านิยม กระบวนการสร้าง

ความคิดรวบยอด กระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฯลฯ ในการจัดการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ

จากเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กล่าวโดยสรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นการทำงาน กระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน และการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การงานอาชีพและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ มีทักษะการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ แสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ มีความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ กำหนดเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย

## บทเรียนบนเครือข่าย

### 1. ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารและหนังสือต่าง ๆ หลายเล่ม พบว่า มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายพอสรุปได้ดังนี้ พาร์สัน (Parson, 1997 : upaged) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน ในบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

ข่าน (Khan, 1997 : unpagged) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายว่าหมายถึง โปรแกรม การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypemedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้



แฮนนัม (Hannum, 1998 : unpagged) กล่าวถึงการเรียนการสอนบนเครือข่ายว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนรู้ การสอนอย่างมีระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ได้ให้ความหมายสำหรับ WBI ไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 48) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนบนเครือข่าย (WBI) หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7-10) ให้ความหมายของการสอนเว็บ (Web Based Instruction) ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนการสอน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่าย เป็นการเรียนการสอน โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถทำการสื่อสารโดยในเว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานความรู้และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนก็คขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนการสอน

## 2. ประเภทของบทเรียนบนเครือข่าย

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 39-40) ได้จำแนกบทเรียนบนเครือข่ายได้เป็น 3 ประเภท

2.1 บทเรียนแบบดั้งเดิม (Embedded WBI) เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่มีฐานมาจากบทเรียนซีเอไอ เนื้อหาของบทเรียนเป็นแบบข้อความหรือมีภาพกราฟิกเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอาจจะต้องมีการแก้ไขโปรแกรมซึ่งการแก้ไขทำได้ยาก การพัฒนาบทเรียนใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาษาเซททีเอ็มแอล

2.2 บทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาอีกระดับหนึ่งจากบทเรียนแบบดั้งเดิม โดยเพิ่มคุณลักษณะให้บทเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากขึ้นการนำเสนอเนื้อหาสาระอาจจะมีภาพเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นมาทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้อาจจะมีการพัฒนาบทเรียนให้มีความสามารถมากขึ้น โดยการพัฒนาบทเรียนให้เป็นแบบสื่อประสมให้มีเสียงเพิ่มเข้ามา เรียกว่าบทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia WBI) การพัฒนาบทเรียนจะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง เช่น ภาษาพีเอชพี ภาษาจาวา หรือภาษาเอเอสพี เป็นต้น มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอบทเรียนให้มีความรู้ใจและมีความเร็วมากยิ่งขึ้น

2.3 บทเรียนแบบอัจฉริยะ (Intelligent WBI) เป็นบทเรียนที่นำหลักการของระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาใช้ เพื่อการวิเคราะห์ผู้เรียนและนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน คุณลักษณะโดยทั่วไปของบทเรียนอาจจะเป็นแบบสื่อประสมและมีปฏิสัมพันธ์ ถ้าหากเพิ่มคุณลักษณะการวิเคราะห์ผู้เรียนเข้าไปในบทเรียน จะทำให้บทเรียนมีความสามารถยิ่งขึ้นการพัฒนาบทเรียนประเภทนี้ผู้สอนหรือผู้ออกแบบ อาจจะใช้เวลานานเนื่องจากจะต้องออกแบบในส่วนของ การวิเคราะห์ตามวิธีการของระบบผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมอาจใช้เวลาเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เนื่องจากจะต้องใช้เวลาในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนของ การวิเคราะห์สำหรับในส่วนของ การสร้างเนื้อหาในบทเรียน อาจใช้เวลาเพิ่มเช่นเดียวกัน เนื่องจากจะต้องทำการออกแบบเนื้อหาในหลายระดับ เพื่อนำเสนอให้ผู้เรียนที่มีศักยภาพที่ต่างกัน ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา เช่น ภาษาพีเอชพี ภาษาเอเอสพี หรือ ภาษาวิชวลเบสิก เป็นต้น โดยอาจจะต้องมีการใช้โปรแกรมสำหรับสร้างกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยในการสร้างเฟรมเนื้อหา และทำการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงเพื่อนำเฟรมของเนื้อหา มาแสดงต่อกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาได้สะดวกขึ้น การสร้างเฟรมเนื้อหาโดยการแยกเฟรมเนื้อหาออกจากส่วนโปรแกรม จะช่วยให้การ

ปรับเปลี่ยนเนื้อหาทำได้สะดวกมากขึ้น ตลอดจนการแก้ไขหรือการปรับเปลี่ยนเนื้อหาทำได้สะดวกมากขึ้น

### 3. ข้อดีข้อจำกัดของบทเรียนบนเครือข่าย

บทเรียนบนเครือข่ายมีข้อดีและข้อจำกัดพอจะสรุปได้ดังนี้

#### 3.1 ข้อดี

3.1.1 ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกหนทุกแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

3.1.2 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนได้รอบโลกในสถานศึกษาต่างๆ ที่ร่วมมือได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน

3.1.3 ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ตามความต้องการและตามความสามารถของตนเอง

3.1.4 การสื่อสารใช้อีเมลล์ กระดานข่าว การพูดคุย ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นมากกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการช่วยเหลือกันในการเรียน

3.1.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งจริงแล้วการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังอีกห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับกัน

3.1.6 การเรียนรู้ด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาได้ตามความสะดวก โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับกัน

3.1.7 การสอนบนเครือข่ายเป็นวิธีการสอนที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

3.1.8 ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

3.1.9 การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือเรียนแบบพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมลล์

#### 3.2 ข้อจำกัด

3.2.1 ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่นๆ ด้วยวิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน

3.2.2 เพื่อให้ได้ประโยชน์การสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลา

มากในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน

3.2.3 การถามและตอบในบางครั้งไม่เกิดขึ้นทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้

3.2.4 ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ

3.2.5 ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนรู้ได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายมีผลกระทบต่อผู้เรียนแต่ข้อดีของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายข้อดีคือขยายขอบเขตของการเรียนรู้ทุกหนทุกแห่งที่มีระบบเครือข่ายไม่จำกัดสถานที่และเวลาทำให้มีข้อดีมากกว่าข้อจำกัด ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ข้อจำกัดมาพัฒนาปรับปรุงการพัฒนาบทเรียนบทเรียนบนเครือข่าย

## เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลจากการที่พัฒนาให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะต่อพ่วงกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ทำให้ผู้ใช้งานสามารถโอนย้ายข้อมูลถึงกันได้ การต่อพ่วงอาจจะเชื่อมแบบจุดต่อจุดระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรืออาจจะเป็นเครือข่ายระยะไกล เครือข่ายระหว่างเมือง หรือเครือข่ายระยะไกล

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายระยะไกลที่ครอบคลุมทั่วโลกที่เกิดจากการเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน เชื่อมโยงเข้าเครือข่ายขนาดใหญ่ โดยอาจจะสื่อสารกันทั้งแบบใช้สายและแบบไร้สาย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ต่างชนิดกันที่ต่อพ่วงกันเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้อาจจะเป็นทั้งเครือข่ายแบบแลน แบบแมน หรือแบบแวน โดยจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบดังนี้

### 1. องค์ประกอบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยที่องค์ประกอบต่าง ๆ มีดังนี้ต่อไปนี้

1.1 องค์ประกอบด้านคอมพิวเตอร์ ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 ประเภท

1.1.1 คอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ (Server) จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลและเก็บโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการให้บริการแก่คอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ต่อพ่วงเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายนี้อาจจะตั้งอยู่จุดใดก็ได้ อาจจะพ่วงติดอยู่ห่างไกลออกไปคุณลักษณะ

เครื่องแม่ข่าย จะต้องมีย่อกำหนดที่ดี ได้แก่ มีความเร็วของซีพียูในการประมวลผลสูง มีความจุของหน่วยความจำที่มากพอควรและมีอัตราความเร็วของอุปกรณ์การสื่อสารที่สูงเป็นต้น

1.1.2 คอมพิวเตอร์ลูกข่ายหรือไคลเอนท์ (Client Computer) โดยทั่วไปจะใช้คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือแบบโน้ตบุ๊ก คุณลักษณะของเครื่องลูกข่ายไม่จำเป็นต้องมีข้อกำหนดเหมือนกับเครื่องแม่ข่าย แต่อย่างไรก็ตามถ้าเครื่องลูกข่ายมีคุณลักษณะข้อกำหนดที่ดี ก็ทำให้การสื่อสารมีความเร็วมากขึ้นตาม

1.2 อุปกรณ์สื่อสาร เป็นอุปกรณ์ที่พ่วงกับคอมพิวเตอร์ทั้งแม่ข่ายและลูกข่ายทำหน้าที่รับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์นี้เป็นได้ทั้งแบบใช้สายและแบบไร้สาย ถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อพ่วงกับสายโทรศัพท์ที่บ้านหรือทำงาน อุปกรณ์สื่อสาร ได้แก่ โมเด็ม (Modem) แต่ถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อพ่วงกันเป็นเครือข่ายแบบแลน หรือแบบแวน หรือแบบแมน อุปกรณ์เครือข่ายจะไม่ใช้โมเด็มแต่จะเป็นอุปกรณ์อีกตัวหนึ่งที่เรียกว่าอุปกรณ์ต่อพ่วงเครือข่ายหรือเอ็นไอซี (Network Interface Card : Nic) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่นๆที่ไม่ได้ติดตั้งไว้ภายในคอมพิวเตอร์แต่จะเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน ตัวอย่างของอุปกรณ์เหล่านี้ เช่น ตัวกระจายสัญญาณหรือฮับ (Hub) ตัวเชื่อมระหว่างเครือข่ายหรือบริดจ์ (Bridge) อุปกรณ์จัดเส้นทางหรือเราเตอร์ (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายที่ใช้วิธีการสื่อหรือโพรโทคอล (Protocol) ที่ต่างกันเป็นต้น

1.3 โปรแกรมประเภทบราวเซอร์ (Browser) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการท่องไปในอินเทอร์เน็ตโดยผ่านเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ โปรแกรมเอ็กพลอเรอร์ (Explorer) หรือโปรแกรมเนสเคป เนวิกเตอร์ (Netscape Navigator)

1.4 ตัวกลางการสื่อสาร หรือสื่อกลางในการสื่อสาร (Media) อาจจะมีอยู่ในรูปแบบใช้สาย (Wired) หรือรูปแบบไร้สาย (Wireless) ได้ ดังรายละเอียดดังนี้

1.4.1 รูปแบบใช้สาย เป็นรูปแบบที่มีการต่อพ่วงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะใช้สายในการต่อพ่วง ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานภายในบ้านก็สามารถใช้สายโทรศัพท์ที่มีอยู่แล้วต่อพ่วงได้ แต่ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ในองค์กรใหญ่หรือสำนักงานใหญ่สถานศึกษาก็จะใช้สายที่เป็นแบบสายเช่า (Lease Line) การต่อพ่วงภายนอกองค์กรจะใช้โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของประเทศ แต่การพ่วงภายในองค์กรจะใช้สายต่างออกไป ได้แก่ การใช้สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) สายโคแอกเชียล (Coaxial) สายคู่บิดเกลียวแบบมีฉนวนหุ้มหรือเอสพีที (Shielded Twisted-Pair : STP) หรือสายคู่บิดเกลียวแบบ



ไม่มีฉนวนหุ้มหรือยูทีพี(Unshielded Twisted : UTP) สายแต่ละชนิดจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งในแง่ของความเร็วสูงสุดที่สามารถสื่อสารได้หรือราคา หรือความยาวสูงสุดที่สามารถใช้ได้ในการต่อพ่วงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องขึ้นไป

โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของแต่ละประเทศ อาจจะเป็นได้ทั้งแบบใช้สายโดยการ  
ใช้โครงข่ายใยแก้วนำแสงหรือสายทองแดงแบบเดิม หรืออาจจะเป็นไปได้ในรูปแบบไร้สาย  
หรืออาจจะเป็นทั้งสองรูปแบบผสมผสานกัน

1.4.2 รูปแบบไร้สาย เป็นรูปแบบที่ใช้อากาศเป็นพาหะในการส่งสัญญาณ  
การส่งข้อมูลจะอยู่ในรูปคลื่นไมโครเวฟหรือคลื่นวิทยุ หรืออาจจะใช้แสงอินฟราเรดการใช้  
รูปแบบไร้สายสามารถเอาชนะในด้านระยะทางและพื้นที่ห่างไกลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าหาก  
ใช้ระบบดาวเทียมในการสื่อสาร โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของแต่ละประเทศก็ใช้รูปแบบนี้  
กันเป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะการใช้ดาวเทียม อย่างไรก็ตามเครือข่ายภายในองค์กรสามารถใช้งาน  
ได้และกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากการนิยมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือ  
โน้ตบุ๊กที่ได้ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบไร้สายไว้ภายใน ทำให้สามารถใช้งาน  
อินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ ถ้าหากว่าตำแหน่งนั้นมีการติดตั้งอุปกรณ์รับส่งสัญญาณแบบไร้สาย  
(Access Point)

1.5 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือไอเอสพี (Internet Service Provider : ISP)  
เป็นหน่วยงานทั้งภาครัฐหรือเอกชน ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่บุคคลทั่วไปหรือองค์กรต่าง ๆ  
โดยอาจให้บริการในรูปแบบของสมาชิกรายปี รายเดือน หรือรายชั่วโมง บริษัทเคเอสซี (KSC) เป็นต้น

## 2. บริการในอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีข้อมูลให้ผู้ใช้งานได้ค้นหาได้ท่องเที่ยว หรือ  
ได้แสดงความคิดเห็นต่าง ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการเผยแพร่จะถูกจัดเก็บไว้  
ที่เครื่องแม่ข่าย ภายในระบบอินเทอร์เน็ตจะมีเครื่องแม่ข่ายอยู่เป็นจำนวนมาก เครื่องแม่ข่ายแต่ละ  
เครื่องจะมีข้อมูลจัดเก็บอยู่เพื่อเผยแพร่ให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงและนำข้อมูลไปใช้ตามต้องการ  
หรือในทางกลับกันผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลจากเครื่องลูกข่าย ไปจัดเก็บไว้ที่เครื่องแม่  
ข่ายได้เช่นกันเป้าหมายที่สำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ การสื่อสารที่ไม่จำกัดเวลาสถานที่  
ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาการให้บริการต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1 การบริการเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบของสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย(Multimedia)  
ที่ในหน้าแสดงจะประกอบด้วยทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะ  
เป็นภาพวิดิทัศน์รวมอยู่ในหน้าเดียวกันได้ การบริการลักษณะนี้เป็นบริการที่เรียกว่า เวิลด์ ไวด์



เว็บ (Word Wide Web : WWW) หมายถึง การเชื่อมโยงข้อมูลจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหลาย ๆ หน้า อย่างไรก็ดีข้อจำกัด ลักษณะของการเชื่อมโยงจะเป็นทั้งแบบข้อความหลายมิติหรือเรียกกันว่า ข้อความหลายมิติหรือไฮเปอร์เท็กซ์(Hypertext) หรือแบบสื่อหลายมิติหรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่เรียงลำดับเนื้อหาหรือข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่องกัน ผู้ใช้งานสามารถที่จะเชื่อมโยงจากหน้าปัจจุบัน ไปยังหน้าอื่น ๆ ได้ตามความต้องการ

2.2 บริการค้นหาข้อมูลข่าวสาร ถือเป็นบริการที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้สะดวกมากขึ้น ในการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานเพียงใช้คำสำคัญ (Keyword) ที่เกี่ยวข้องกับที่แสดงให้เห็น สามารถเชื่อมโยงต่อไปยังแหล่งข้อมูลอื่นได้ทันทีถ้าผู้ใช้งานต้องการดู

2.3 บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมลล์ (Electronic mail : e-mail) เป็นบริการ ที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับความสะดวกในด้านการส่งจดหมายไปยังผู้รับ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้แต่ละคนจะต้องมีที่อยู่อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail address) ของตัวเอง โดยที่อยู่สามารถที่จะลงทะเบียนสมัครได้กับผู้ให้บริการต่าง ๆ ได้แก่ Hotmail, Yahoo, Thaimail เป็นต้น ผู้ให้บริการเหล่านี้จะบริการให้ใช้งานโดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่าย หรือหากผู้ใช้ที่ทำงานในองค์กรที่มีบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ขององค์กรได้

2.4 บริการถ่ายโอนข้อมูล (File Transfer) เป็นบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากเครื่องต้นทางที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ไปยังเครื่องปลายทางซึ่งเรียกว่าการบรรจุขึ้นหรืออัปโหลด (Upload) หรือการถ่ายโอนจากเครื่องปลายทางที่อยู่ห่างไกลออกไป มาบันทึกไว้ที่เครื่องต้นทางที่เป็นเครื่องที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ เรียกว่าบรรจุลงหรือดาวน์โหลด (Download) บริการเหล่านี้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแฟ้มระหว่างกันได้แม้ว่าจะอยู่ไกลกันก็ตาม

2.5 บริการสนทนาหรือแชท (Chat) เป็นบริการที่ให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะสนทนากับใครก็ได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสนทนาอาจจะเป็นตัวอักษร รูปภาพ หรือเป็นเสียงก็ได้เช่น การสนทนากันผ่านห้องคุยหรือห้องสนทนา (Chat Room) หรือการสนทนาด้วยเสียง (Voice Chat) โดยอาศัยโปรแกรมหลายประเภท ได้แก่ ไอซีคิว (ICQ) หรือเอ็มเอสเอ็น (MSN) เป็นต้น

2.6 บริการใช้เครื่องที่อยู่ห่างไกลออกไป (Remote Access) หมายถึง การใช้งานเครื่องที่อยู่ไกลจากผู้ใช้งานโดยผ่านเครื่องที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ การใช้งานลักษณะนี้เครื่องที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่เพียงทางผ่านข้อมูลไปให้เครื่องที่ห่างไกลประมวลผลงานให้ การเข้าเรียกใช้เครื่องที่ห่างไกลเรียกใช้ผ่าน โปรแกรมที่ชื่อว่า เทลเน็ต (Telnet)

2.7 บริการการนำเสนอความคิดเห็น โดยการตั้งกระทู้ให้ผู้ใช้งานแสดงความคิดเห็น หรือการฝากข้อความ เช่น การฝากข่าวกระดานข่าว(Web Board) หรือสมุดเยี่ยมชม (Guess Book) เป็นต้นการบริการในรูปแบบนี้ถือเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลแบบไม่เจาะจงผู้รับ ผู้ใช้

ทุกคนสามารถอ่านข้อความได้จะแตกต่างจากการบริการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ระบุผู้ส่งและผู้รับสารที่ชัดเจน

### 3. รูปแบบการสื่อสาร

การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารกันได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

3.1 รูปแบบประสานเวลา (Synchronous) เป็นรูปแบบที่ผู้ใช้ที่ต้องการสื่อสารกันจะต้องออนไลน์(Online) ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในช่วงเวลาเดียวกัน เป็นรูปแบบการสื่อสารเวลาจริง(real time) ที่ผู้ใช้สามารถที่จะรับสารจากผู้ส่ง และสามารถส่งสารตอบให้กับผู้รับได้ทันทีตัวอย่างของการสื่อสารรูปแบบนี้ได้แก่ การสนทนากันผ่านห้องสนทนา การสนทนากันด้วยเสียงหรือการประชุมทางวิดีโอทัศน์(Video Conference) เป็นต้น

3.2 รูปแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เป็นรูปแบบที่ผู้ใช้ที่ต้องการสื่อสารกันโดยที่ไม่จำเป็นต้องออนไลน์ในเครือข่ายพร้อมกัน ผู้ส่งสารจะทำการส่งสารไว้ในระบบโดยจะเก็บไว้ในเครื่องแม่ข่าย และผู้รับสารจะได้รับสารก็ต่อเมื่อได้ออนไลน์เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเห็นสารนั้นและสามารถที่จะรับและตอบกลับได้ ตัวอย่างของการสื่อสารรูปแบบนี้ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การฝากข่าวบนกระดานข่าวหรือสมุดเยี่ยมชม เป็นต้น

### 4. องค์ประกอบของเว็ลด์ไวด์เว็บ

เว็ลด์ ไวด์ เว็บ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า เว็บ(Web) หรืออาจจะเรียกว่า ดับบลิวดับบลิว ดับบลิว (WWW) เป็นบริการข้อมูลที่มีลักษณะของการนำเสนอด้วยข้อความ ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง รวมอยู่ในที่เดียวกัน มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ๆ องค์ประกอบของเว็บดังต่อไปนี้

4.1 เว็บไซต์ (Website) เป็นที่อยู่ของเว็บเพื่อใช้แยกข้อมูลในเครื่องแม่ข่ายที่ต้องการ โดยที่เครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูลทั่วโลกจะมีที่อยู่เป็นของตัวเองที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลหรือต้องการเข้าถึงข้อมูลในเครื่องแม่ข่ายใด จะต้องรู้ที่อยู่เว็บหรือเว็บไซต์ของเครื่องแม่ข่ายนั้น เช่น <http://www.rmu.ac.th> เป็นเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4.2 โฮมเพจ (Home Page) เป็นไฟล์หรือเอกสารหน้าแรกที่ปรากฏต่อผู้ใช้งานเมื่อเข้าชมเว็บไซต์ จากหน้าโฮมเพจหน้าแรก สามารถที่จะเชื่อมโยงไปหาเว็บเพจหรือเว็บไซต์ได้ตามที่กำหนดในหน้าโฮมเพจนั้น ๆ

4.3 เว็บเพจหรือเพจ (Web Page or Page) เป็นไฟล์เอกสารที่สร้างด้วยภาษาฮิเปอร์เท็กซ์มาร์คอัพ (Hyper Text Markup Language : HTML) หรือภาษาระดับสูงอื่น ๆ เช่น ภาษาจาวา (JAVA) เป็นต้น ภายในไฟล์เอกสารหรือในเว็บเพจประกอบด้วยข้อความ รูป เสียงและภาพเคลื่อนไหวโดยไฟล์เอกสารแต่ละไฟล์มีความยาวมากกว่าจอภาพก็จะใช้แถบเลื่อน (scroll bar)

เลื่อนขึ้นลงหรือเลื่อนซ้ายขวาได้ ภายในไฟล์เอกสารอาจมีการเชื่อมโยงไปยังไฟล์อื่น ๆ ที่อยู่ต่างเว็บไซต์และภายในไฟล์เอกสารสามารถที่จะสร้างบริการต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูล หรือการสนทนา

4.4 การเชื่อมโยงหรือลิงค์ (Link) เป็นการเชื่อมโยงเพจหรือไฟล์เอกสารแบบไม่ตามลำดับ การเชื่อมโยงอาจจะเชื่อมโยงภายในเพจเดียวกันหรือเชื่อมโยงไปยังเพจที่ต่างเว็บไซต์ออกไป

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายระยะไกลที่ครอบคลุมทั่วโลกที่เกิดจากการเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ต่างชนิดกัน เชื่อมโยงเข้าเครือข่ายขนาดใหญ่ องค์ประกอบที่สำคัญ มี 4 ประเภท คือ องค์ประกอบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บริการในอินเทอร์เน็ต รูปแบบการสื่อสาร องค์ประกอบของเว็ลด์ไวด์เว็บ องค์ประกอบมีความสำคัญในการจัดทำเรียนบทเรียนบนเครือข่ายในการศึกษาครั้งนี้ได้นำองค์ประกอบของเว็ลด์ไวด์เว็บในการเชื่อมโยงหรือลิงค์ในไฟล์เอกสารต่าง ๆ

## โปรแกรมพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอน Moodle LMS

โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle = Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่อาจารย์ และนักเรียน ในการมีกิจกรรมด้านการเรียนการสอน 2 ระบบ ได้แก่ ระบบซีเอ็มเอส หรือระบบจัดการเนื้อหา (CMS = Course Management System) คือ ระบบบริการให้ผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสารหรือสื่อมัลติมีเดีย จัดทำแบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ส่วนระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) คือ ระบบบริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ผู้สอนได้จัดเตรียมอย่างเป็นระเบียบ หรือวัดผลการเรียนได้อัตโนมัติ ปัจจุบันมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเพียงระบบซีเอ็มเอส (ไม่มีระบบแอลเอ็มเอสในตัว) สามารถสร้างวัตถุเรียนรู้จากภายนอกแล้วนำเข้าไปใช้งานในระบบซีเอ็มเอสตัวอื่น เช่น สกอร์ม (SCORM = Sharable Content Object Reference Model) ที่สามารถนำไปติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งในโปรแกรมมูเดิ้ล หรือโปรแกรมลินสแควร์ (Learnsquare) ได้ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมมีลักษณะเป็นโอเพนซอร์ซ (Open Source) ภายใต้ข้อตกลงของจีพีแอล (General Public License) สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้ฟรีจาก moodle.org โดยผู้ดูแลระบบ (Admin) นำไปติดตั้งในเครื่องบริการ (Server) ที่บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ภาษาพีเอชพี (PHP Language) และมายเอสคิวเอล (MySQL)

### 5.1 กิจกรรมของผู้สอน (Teacher Activities)

5.1.1 สัมผัสสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแล อนุมัติ ให้เป็นผู้สอน หรือผู้สร้างคอร์ส

5.1.2 ผู้สอนสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง

5.1.3 เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม

5.1.4 ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

5.1.5 สามารถสำรองข้อมูลในวิชา เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้

5.1.6 สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้ หรือนำไปใช้ในเครื่องอื่น

5.1.7 สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักเรียนที่ถูกระงับจากการทำ

กิจกรรม ไปใช้ใน Excel

5.1.8 กำหนดคณมนักเรียน เพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียน

จำนวนมาก

5.1.9 ส่งขเกลิกการเป็นสมาชิกในวิชา ของนักเรียนที่มีความประพฤติ

ไม่เหมาะสม หรือเข้าผิดวิชา

5.1.10 ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการ

งานแต่ละบทหรือคะแนนในการสอบแต่ละบท

5.1.11 เพิ่มรายการนัดหมาย หรือกิจกรรม แสดงด้วยปฏิทิน

5.1.12 สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้ว

เข้าใช้ได้

### 5.2 กิจกรรมของผู้เรียน (Student Activities)

5.2.1 สัมผัสสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง

5.2.2 รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบ สามารถสมัคร และเข้าเรียนได้ทันที)

5.2.3 อ่านเอกสาร หรือบทเรียน ที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

5.2.4 ฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็น หรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.2.5 ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด

เรือส่งการบ้าน

5.2.6 แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้

5.2.7 อ่านประวัติของครู เพื่อนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม

### 5.3 ความสามารถของ Moodle โดยสรุป

5.3.1 เป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับ (13544 sites from 158 countries 2549-07-19) ตัวนี้ฟรี : สถาบันส่วนใหญ่ตัวใครตัวมัน ซื้อมัน พัฒนาเองบ้าง ไม่อยู่ในวิสัยที่สนกัมี ในอนาคตอาจหันมาใช้ตัวนี้กันหมดก็ได้

5.3.2 สามารถเป็นได้ทั้ง CMS(Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา และบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

5.3.3 สามารถ สร้างแหล่งข้อมูลใหม่ หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น ใจกว้าง ไม่หวงวิชา มีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย

5.3.4 มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และผู้สอน เช่น Chat หรือ Web board เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทักคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน ก็ได้

5.3.5 มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และกิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลายให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว export ไป excel

5.3.6 สำรองข้อมูลเป็น .zip เพียงเดียว ในอนาคตสามารถนำไปกู้คืนลงไปในเครื่องใดก็ได้ อย่างของคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ แล้วเก็บเป็น .zip เปิดให้ Download ใครจะนำไปทดสอบกู้คืนในเครื่องตนเองก็ได้

5.3.7 ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ และใจกว้าง ส่งเสริมเรื่องนี้เพราะอาจารย์ได้ทำหน้าที่นักศึกษาได้เรียนรู้ และสถาบันได้ชื่อเสียง อาจารย์เตรียมสอนเพียงครั้งเดียว แต่นักเรียนเข้ามาเรียนกี่รอบก็ได้ จบไปเข้าแล้วกลับมาอ่านทบทวนก็ได้

### การประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง ที่ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษานั้น เมื่อพัฒนาแล้วจึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้ดังต่อไปนี้



## 1. การประเมินองค์ประกอบ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-148) กล่าวว่า การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบเป็น โครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอน และผู้เรียนทั่วไป ทั้งนี้การที่จะใช้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อ มีดังต่อไปนี้

1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียนโดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสมมีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สละสลวยหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

1.1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่น่าเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่น่าเสนอการใช้สื่อและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

1.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลาย ผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

1.2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย คำอธิบายจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Ee-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

1.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

1.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

1.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

1.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

กล่าวโดยสรุปว่าการประเมินองค์ประกอบได้แก่การประเมินด้านเนื้อหา ด้าน  
ออกแบบด้านกิจกรรม ด้านจัดการสื่อ ผู้ออกแบบต้องประเมินให้ครบทุกองค์ประกอบเพื่อ  
ความครอบคลุมทุกด้านในบทเรียน

## 2. การประเมินประสิทธิภาพ

มีผู้ให้ความหมายประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

บุญเรือง นิยมหอม (2540 : 42) กล่าวว่าประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง  
ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม  
วัตถุประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ในการสร้างบทเรียนก่อนที่จะนำไปสอนควรนำ  
บทเรียนไปทดลองใช้ (Try-out) ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐาน  
เสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนนั้นมีคุณภาพเพียงใดมีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำ  
บทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

กฤษมันต์ วัฒนารงค์(2542 : 61-65) กล่าวว่าประสิทธิภาพของบทเรียน  
หมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการ  
เรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจาก  
เปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90  
โดยตัวแรกคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของ  
กระบวนการ และตัวเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็น  
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคือประสิทธิภาพของกระบวนการและ  
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-152) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency)  
หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่  
คาดหวัง โดยการทำให้แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อและแบบทดสอบหลังเรียนวิธีการหา  
ประสิทธิภาพสื่อ จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณ  
ร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ  $E_1$  มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการ  
ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ  $E_2$  โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ  
 $E_1/E_2$  อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์  
มาตรฐานที่ตั้งไว้

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้

2.1 สื่อสำหรับเด็กเล็กควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100

2.2 สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95

2.3 สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90

2.4 สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

2.5 สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุงุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่าง 60-80 โดยสรุปว่าเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลขการเรียนการสอน จะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งขึ้นอยู่กับธรรมชาติวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้นเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับเนื้อหาที่ง่ายตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90

### 3. การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548ก : 311) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากที่ศึกษาบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์จึงแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญ เพื่อใช้ในเกณฑ์ ยืนยันความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมจากสิ่งที่ไม่เคยทำได้มาก่อน ให้สามารถทำได้และเกิดประสิทธิผลขึ้น จึงเรียก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งว่าการหาหรือการทดสอบประสิทธิผล ซึ่งตรงกับ ภาษาอังกฤษว่า Performance Test หรือ Achievement Test ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ Effectiveness Test

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154-155) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ ผ่านการศึกษาจากสื่อแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้วได้ คะแนนสูง จะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็น ผลมาจากการ ได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อ มีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทาง ตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับ เหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่ม เดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่า แตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ f-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลอง และจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็น ตัวชี้นำคำตอบในการทดลองด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่การประเมิน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนหลังเรียน การหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน จึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญ เพื่อใช้ในเกณฑ์ยืนยันความรู้ความสามารถของผู้เรียน ที่ได้รับการเรียนรู้จากบทเรียน



#### 4. ดัชนีประสิทธิผล

มีผู้ให้ความหมายดัชนีประสิทธิผล ไว้ดังนี้

เพชัญ กิจระการ (2546 : 1-3) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียน ไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้ทำได้นำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 155-156) กล่าวว่า การประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น มักดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดผลทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในปฏิบัติส่วนมากจะที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีเปรียบเทียบใน 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เพียงพอ เช่นในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 ทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบครั้งหลังได้คะแนน 67% กลุ่มที่ 2 ทดสอบหลังเรียน ได้ 27% การทดสอบหลังเรียน ได้ได้คะแนน 74% ซึ่งนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้ง 2 ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่าง ซึ่งไม่สามารถ ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่าง ซึ่งส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่เพิ่มขึ้น ได้สูงสุดของแต่ละกรณี การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย (The Effectiveness Index : E.I)

กล่าวโดยสรุปว่าถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้น ได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของงานเรียนตามที่ต้องการ

## 5. ความพึงพอใจ

มีผู้ให้ความหมายความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ไชยยันท์ ชาลูปริชารัตน์ (2543 : 52) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติในทางบวก คือ รู้สึกชอบ รัก พอใจ หรือเจตคติที่ดีต่องาน ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุ และด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จต้องการ หรือแรงจูงใจ เอื้ออาเรีย

วีระชัย รุ่งรพีพรพงษ์ (2549 : 22) กล่าวว่า ความพึงพอใจความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติต่อสิ่งที่ได้ปฏิบัติและสามารถตอบสนองความต้องการพึงได้ตั้งนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึงความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจและมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่าความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้นประสบผลสำเร็จในการเรียน

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

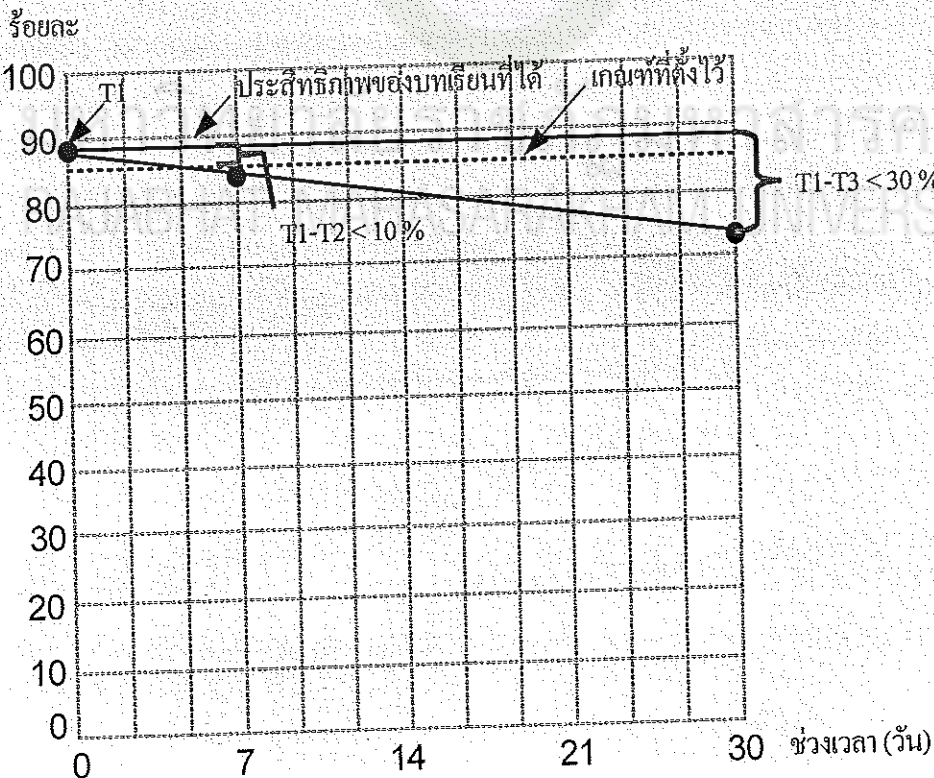
สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับ ส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่า ควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของ บุคคลที่มีต่อการกระทำ ในสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งได้รับการตอบสนอง

## 6. การวัดความคงทนการเรียนรู้

การวัดความคงทนของการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียน ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มาแล้ว แต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผลเนื่องจาก ช่วงเวลา ดังกล่าวผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทน ของการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

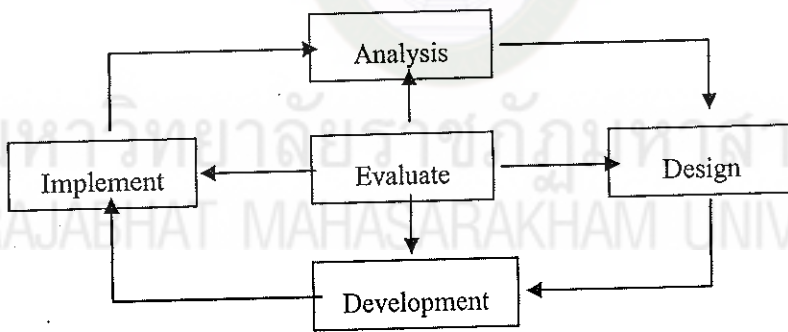
พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 173) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนใน การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะ ลดลงไม่เกิน 30% ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3



จากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นว่าจุด  $T_1$  คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด  $T_2$  คือจุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน ( $T_1-T_2$ ) จะต้องไม่เกิน 10% และจุดที่  $T_3$  จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน ( $T_1-T_3$ ) จะต้องไม่เกิน 30% ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน

### ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย

รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 64-70; อ้างอิงมาจาก มนต์ชัย เทียนทอง, 2548) โดยรอดเคอริก ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด แสดงดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภูมิที่ 4 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้น มาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

## 1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นการวิเคราะห์ถือเป็นขั้นวางแผนเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินงานอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายในประเด็นปัญหาการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมาย ของการวิเคราะห์งานได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องออกแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ ดังรายละเอียดดังนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบแบบปรนัย แบบทดสอบ แบบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล แต่อย่างไรอย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะได้ใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ



รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

## 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบ ตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การรูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่ใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Patten) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมสารกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instruction Sequencing) หมายถึง การจัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ครบวัตถุประสงค์

2.5.2 การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design) ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่า ส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใดและส่วนใดมาก่อนหลัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยทั่วไปมักจะเขียนผังงานก่อนบทดำเนินเรื่อง แต่อาจเขียนพร้อม ๆ กันก็ได้

บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นบทนำเรื่อง จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความ ภาพ คำถาม-คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป การออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

2.5.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือเมื่อยหน่ายโดยง่าย ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนต้องศึกษาบทเรียนเป็นเวลานาน นอกจากจะเป็นการสร้างความสนใจในบทเรียนแล้ว การจัดหน้าจอภาพที่ดีจะช่วย

ให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยและคล่องตัว สามารถใช้บทเรียนได้โดยไม่มีอุปสรรคใด ๆ การออกแบบจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงภาพสีของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และวิธีการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบเหล่านี้ นับว่าเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้หน้าจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่องและการออกแบบหน้าจอภาพ จะต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วยกันเนื่องจากทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ที่สามารถออกแบบหน้าจอภาพได้ดี จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางศิลปะและมีความเข้าใจต่อความสามารถในการแสดงผลภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พอสมควร

### 3. ขั้นการพัฒนาบทเรียน (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) พัฒนาโปรแกรมระบบบริการการจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็นระบบเดียว นอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary Test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

### 4. ขั้นการนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implementation)

เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยอาจจะทำการจดบันทึกพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถาม ด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียน ว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

## 5. ขั้นตอนประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision)

ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลอง ที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการ 2 รูปแบบ ดังนี้

5.1 การประเมินระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินของแต่ระดับของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการให้แต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้วโดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้มีขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายนั้น ได้นำหลักการพัฒนาตามขั้นตอนการศึกษาโดยรูปแบบของ ADDIE ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluate) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำขั้นตอนทั้งหมดมาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย

## จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้

### 1. จิตวิทยาการเรียนรู้

ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้นหลักจิตวิทยาที่ควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 49 - 50)

1.1 การรับรู้ (Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้การรับรู้จึงเป็นขั้นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดการรับรู้ที่ถูกต้องการรับรู้ที่ดีถูกต้องของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสมเพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

1.2 การจดจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดีและสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่ไว้อย่างเป็นระเบียบโดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำมาก ๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการคือ

1.2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างขององค์ความรู้โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิ โนทัศน์ (Concept Mapping)

1.2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมาก ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้น จึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้

1.3 การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะของการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้วยังทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย



1.4 แรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนและเรียนด้วยความสุข สนุกสนานจากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลपर् (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น ค่าจ้าง รางวัล หรือคำชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจภายในใจตัวของผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ซึ่งจากผลการศึกษ พบว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนานและมีความสนใจต่อ บทเรียนอย่างแท้จริงในขณะที่แรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน น้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียนเป็นเพียงการเล่นเกมส์สนุก ๆ หรือการได้รับรางวัลเท่านั้นเอง

1.5 การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) การถ่ายโอนความรู้เป็นการนำ ความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงซึ่งเป็นเป้าหมายสุดขอของการเรียนรู้นั้นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

1.6 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) หมายถึง ความแตกต่าง ของบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็วบางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า

กล่าวโดยสรุปได้ว่าจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ได้ผ่านการทดลองจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง มีแนวคิดที่แตกต่างกัน ผู้ศึกษาได้ศึกษาจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาบทเรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ที่สำคัญคือ การรับรู้ การจดจำ การมีส่วนร่วม แรงจูงใจ การถ่ายโอนความรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล

## 2. ทฤษฎีการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์(2551 : 51-54) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตาม ทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะมีหลายทฤษฎีโดยแต่ละทฤษฎีจะมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการวางแนวทางการออกแบบอาจจะผสมผสานหลาย ๆ ทฤษฎีเข้าด้วยกัน

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่ได้ผ่านการทดลองจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น ถ้าทฤษฎีการเรียนรู้มีความเชื่อหรือมุมมองต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ของมนุษย์เกิดจากการมีสิ่งเร้าทำให้มนุษย์สนใจที่จะศึกษา จากแนวทางนี้ถ้าผู้ออกแบบได้ยึดเอาทฤษฎีนี้เป็นหลักในการออกแบบบทเรียน บทเรียนที่ออกแบบก็จะมีสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยอาจจะมีการสร้างคำถามให้ผู้เรียนได้คำตอบหรือได้คิดระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม หรือถ้ายึดเอาทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีแนวท้าวามมนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันมีความสนใจต่างกัน ดังนั้นการออกแบบที่ยึดแนวทางนี้บทเรียนที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีหลายทฤษฎีสรุปได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) นักจิตวิทยากลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ภายนอกโดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงกลุ่มนี้ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นและต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนเชิงเส้นตรง เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียนและเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม จะมีเฉลย พร้อมทั้งมีการเสริมแรงทั้งทางบวก เช่น คำชม หรือเสริมแรงทางลบ เช่น ให้ออกไปทบทวนเนื้อหาใหม่เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในแนวทางทฤษฎีนี้ มีหลักคือ จะต้องมีการตั้งคำถามเพื่อสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบ โดยการสอดแทรกในระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม โดยคำถามควรเป็นคำถามที่ท้าทายผู้เรียน และเมื่อตอบคำถามแล้วควรมีคำชมที่เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2 ทฤษฎีพุทธรนิยม (Cognitive) หรือทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของจิตใจที่อยู่ภายในจะเป็นตัวกำหนดการกระทำ โดยมนุษย์ทุกคนจะมีความแตกต่างในด้านความรู้สึกร อารมณ์และความถนัด ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนจะคำนึงความแตกต่างในตัวผู้เรียนเป็นหลักแล้วจัดให้เนื้อหาหรือวิธีการสอนให้ตรงกับความถนัด ความต้องการของผู้เรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องออกแบบให้เป็นแบบสาขา(Branching) เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีอิสระในการจัดลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตัวเอง ดังนั้นบทเรียนจึงต้องสนองความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

2.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) เป็นทฤษฎีมุ่งศึกษาในเรื่องโครงสร้างความรู้ของมนุษย์ มีความเชื่อว่าความรู้ของมนุษย์จัดไว้ในรูปแบบโครงสร้างเป็น 5 กลุ่ม ที่เชื่อมโยง และให้ความสำคัญกับการรับรู้ โดยถือว่าการที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ จะต้องมีการรับรู้ก่อนและนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่เดิม

การออกแบบบทเรียนตามแนวทางนี้จะต้องออกแบบเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงแบบสื่อหลายมิติ การเชื่อมโยงแบบนี้จะเป็นผลทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิม ได้เป็นอย่างดี

2.4 ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ มีความเชื่อในเรื่องโครงสร้างความรู้ในแต่ละสาขาวิชาพบว่าโดยสรุปแล้วแต่ละชั้นชั้นที่แตกต่างกันไป เช่นวิชาคณิตศาสตร์จะมีโครงสร้างที่ตายตัวเนื่องจากมีตรรกะหรือความเป็เหตุเป็นผลที่แน่นอน แต่ในขณะที่เดียวกันวิชาทางด้านสังคมจะซับซ้อนไม่ตายตัว

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสื่อหลายมิติ นอกจากจะตอบสนองในด้านการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมแล้ว ยังสนับสนุนแนวทางของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาหาได้เนื่องจากสื่อหลายมิติจะสนองความแตกต่างของโครงสร้างความรู้ที่สลับซับซ้อนได้

2.5 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เชื่อว่ามนุษย์เป็นผู้สร้างสรรค์ความรู้ขึ้น พยายามทำให้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายตามประสบการณ์ที่พบมา เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ความรู้เดิมในการทำนายและคาดคะเน ถ้าทำนายหรือคาดเดาถูกจะทำให้โครงสร้างความรู้เดิมมั่นคงยิ่งขึ้น ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้เกิดภาวะไม่สมดุล เกิดข้อขัดแย้งในการคาดคะเน หรือผู้เรียนอาจไม่ปรับความคิดหรือปรับไปตามสิ่งที่สังเกตมากขึ้น

ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อมูลจากภายนอกจะไหลเข้าสู่โครงสร้างปัญญาของผู้เรียน เรียกว่ากระบวนการดูดซึม (Assimilation) หากสิ่งที่เข้ามาไม่สอดคล้องกับโครงสร้างปัญญาที่มีอยู่เดิมจะทำให้เกิดภาวะไม่สมดุล จากภาวะนี้จะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างปัญญาใหม่ เรียกว่ากระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) ทำให้การคาดคะเนสอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น สรุปได้ว่าทฤษฎีนี้ทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างปัญญาของผู้เรียนได้แต่จะต้องให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนได้โดยจัดสภาพแวดล้อมให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น คือภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ต้องมีการปรับเปลี่ยน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องนำแนวคิดของทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของบทเรียนเพื่อให้สื่อที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการศึกษาทฤษฎีในการเรียนรู้ ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาใช้ในการออกแบบพัฒนาบทเรียน โดยกำหนดสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนอง มีการใช้คำถามระหว่างเรียน เมื่อผู้เรียนตอบ จะมีเฉลยคำตอบให้ทราบผลทันทีพร้อมกับการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และการออกแบบไม่ยุ่งยากซับซ้อนซึ่งเหมาะกับวัยของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ตรงกับคำว่า "Achievement" แปลว่า ได้รับหรือผลสำเร็จ นักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

อุทุมพร เครือคนโท (2540 : 11) กล่าวสรุปความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับสติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดง ออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษาค้นคว้าแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้นจึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง

(Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลอง เพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีผู้วิจัยได้วิจัยงานเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนการสอนใน สาขาวิชาต่าง ๆ ไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งพอจะสรุปงานวิจัยที่สอดคล้องกับการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง(2544 : 132-139) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนระบบ เครือข่ายวิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา พบว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 80.15 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.49 มีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 73.80 คะแนนเฉลี่ยลดลง 1.48 และสูญเสียความจำเป็นคิดเป็นร้อยละ 4.77 ของค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน ความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอยู่ใน ระดับเห็นด้วยมาก มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่านิสิตที่เรียนด้วยวิธีการ สอนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านิสิตที่เรียนด้วย วิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทับทิมทอง กอบัวแก้ว (2545 : 83) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดียรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.28/85.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และ ความคงทนการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลดลงไม่เกิน 10% ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนลดลง 7.96% ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลัง 30 วัน ลดลงไม่เกิน 30% ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนลดลง 21.80% ซึ่งถือว่าน้อยกว่าสมมติฐาน ที่ตั้งไว้

วาทีณี นุ้ยเพียร(2546 : 92-93) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.2/85.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่



กำหนดไว้ คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาตรี มุลชาติ(2546 : 121-126) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย รายวิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพ(E-CAI) ร้อยละ 80 คือ บทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 86 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74 นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนิสิตที่มีผลการเรียนเฉลี่ยแตกต่างกันมีสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน นิสิตมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนเสร็จสิ้นการเรียน 6 วัน ลดลงร้อยละ 10.54 และ นิสิตมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่าย อยู่ในระดับปานกลาง

อาคม เมืองนคร(2546 : 50-51) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง HTML ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา ค้นคว้าพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.75/84.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 กำหนด ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.78 และระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับพอใจมาก ความคงทนด้านการเรียนหลังจากเรียน 14 วัน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

สังคม ไชยสงเมือง(2547 : 87) ได้ศึกษาค้นคว้า การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.90/85.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.79 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อยู่ในระดับพอใจมาก

พรพรหม ชูปวา(2547 : 96-97) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ปีการศึกษา 2546 จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.38/87.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง

ไว้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องมี ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.62 นอกจากนี้ นักศึกษามีความพึงพอใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วุฒิชัย โพธิ์ศรี(2547 : 134-139) ได้วิจัยการศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการใช้แหล่งการเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนิสิตที่มีรูปแบบการเรียนรู้และความวิตกกังวลแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่มีรูปแบบการเรียนรู้และความวิตกกังวลต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับความวิตกกังวลต่อมีทักษะปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับใน.05

จันทรารัตน์ แจ่มเพชรรัตน์(2549 : 73) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมการนำเสนอ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.04/84.42 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.71

รัตน์สุดา สิงห์ตัน(2549 : 71-72) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/87.25 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย มีค่าเท่ากับ 0.69 คิดเป็นร้อยละ 69 และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

พรสวรรค์ ฉิมชาติ(2550 : 109) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชินี ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/83.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ได้มีนักการศึกษาในต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญ ดังนี้

วู (Wu, 1998 : Unpaged) ได้ทำการพัฒนาและประเมินผลบางส่วนของวิชาสถิติบนเวปไซด์ ไซด์ เว็บ โดยการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย และสอบถามเจตคติของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายในเรื่องเกี่ยวกับการใช้อักษร การใช้มัลติมีเดีย และการ

ใช้บริการอื่น ๆ บนระบบเครือข่าย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ของมหาวิทยาลัย Pittsburgh ใช้แบบสอบถามบนระบบเครือข่ายและการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่าเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อ WBI เป็นไปทางบวก และบทเรียนยังช่วยผู้สอน ในการสร้างปฏิสัมพันธ์และสภาพแวดล้อมของการเรียน

เชน (Chen. 2000 : 475-A) ได้ศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ ความจำของผู้เรียนเมื่อเรียนผ่านเครือข่ายซึ่งใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีเป็นตัวอย่างของการจัดการ ของการจัดองค์ประกอบและการออกแบบของห้องเรียนเสมือน โดยมุ่งประเด็นไปยัง องค์ประกอบของห้องเรียนเสมือนแบบ 2 ทาง แบบคู่ขนาน และแบบกระบวนการที่เป็น พลวัต เพื่อทราบองค์ประกอบ และทราบค่าเชื่อมั่นในส่วนประกอบต่าง ๆ นี้ ซึ่งเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในห้องเรียนเสมือนนี้ได้แก่ฐานข้อมูลความรู้ ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Search Engines) และเครื่องมืออื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ตวิธีดำเนินการวิจัยใช้การสำรวจผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดย กำหนดให้นักเรียนศึกษาเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างกระฉับกระ ฉูดประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อทราบการจัดรายละเอียดต่าง ๆ ของเว็บไซต์ การปรับ รูปแบบโครงสร้าง และปรับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้วยการประยุกต์หลักการ ทางด้านวิศวกรรมร่วมกับทฤษฎีทาง การศึกษาและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิผล เพื่อค้นหาหลักการสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์ หลักการออกแบบที่สามารถลดเวลาเรียนลงได้พร้อมกับลดอัตราความผิดพลาดและช่วยให้ ผู้เรียนเกิดความจดจำมากขึ้น เพื่อพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ความจำของ ผู้เรียน

ลิม (Lim. 2000 : 845) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาและประเมินรูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สำหรับการศึกษาผู้ใหญ่ในมหาวิทยาลัย เนื้อหาที่ทดลองเป็นส่วน หนึ่งของการเรียนทางไกล มีกระบวนการวิจัยและพัฒนา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย วิจัยและจัดหา เอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนเพื่อพัฒนาเครื่องมือทดลองขั้นแรก และปรับปรุงทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ดำเนินการผ่านอินเทอร์เน็ต รายงานสรุปผล จากกลุ่มตัวอย่างในการ ทดลองครั้งแรกเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ส่วนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาด ใหญ่ดำเนินการผ่านอินเทอร์เน็ตกับนักศึกษากายนอคมหาวิทยาลัย จำนวน 25 คน ซึ่งมี 8 คน ได้เรียนและสอบผ่านอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยนี้สามารถยืนยันได้ว่า รูปแบบของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของการศึกษาผู้ใหญ่

บี (Bi. 2001 : 2570-A) ได้ศึกษาทฤษฎีหรือรูปแบบใดที่นักการศึกษา สามารถ นำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการ ศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบและพัฒนารวมไปถึงการ จัดโปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็น

เว็บไซต์เพื่อการศึกษาซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนทางไกลที่มีความสัมพันธ์หลักการสร้าง ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับการออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชาการส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ สิ่งที่เป็นส่วนประกอบของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการสอน จัดเป็นพื้นฐานของการออกแบบ การพัฒนารูปแบบของส่งข้อมูลในการสอนจากการเรียนแบบเผชิญหน้าสู่การเรียนเครือข่ายได้แก่ (1) การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย ผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บขึ้นอยู่กับความสามารถของมันที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์การสอนและผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ (3) สมาชิกของสถาบันการศึกษาจะพิจารณาความสำเร็จของสถาบันการศึกษา (4) นักเรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลย้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญระหว่างเรียน

คาโรลิก (Karolick, 2002 : 3019-A) ได้ศึกษาความเข้าใจของผู้เรียนต่อประสบการณ์ในบทเรียนบนเครือข่ายระดับปริญญาตรี พบว่า สามารถจำแนกประเภทของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย 3 ประเภท ได้แก่ ผู้เรียนทางไกล และการ ผู้เรียนในมหาวิทยาลัยที่สมัครใจ และผู้เรียนในมหาวิทยาลัยที่ไม่สมัครใจ จุดสำคัญที่ต้องการคือ การแสดงตัวเพื่อนมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและคณะ ทั้งด้านสังคมและด้านสติปัญญา และต้องการให้มีการเตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยี และมีการบริการสื่อที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงผ่านความสามารถของอินเทอร์เน็ต ส่วนผู้สอนพบว่าควรให้ความรู้ที่ปลอดภัยและเกี่ยวข้องกับผู้เรียนรวมทั้งให้ประสบการณ์ที่พิเศษและส่งผลกระทบทางบวกแก่ผู้เรียน และการจัดการด้านเวลาและการใช้ทักษะของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยทั้งจากต่างประเทศและในประเทศทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าเชื่อว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายจะช่วยยกระดับ และขยายโอกาสทางการศึกษาแก่นักเรียน โดยขจัดปัญหาทางด้านเวลา และสถานที่ ทำให้การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นวิวัฒนาการที่น่าตื่นเต้นสำหรับวงการศึกษานำมาซึ่งความท้าทายใหม่ ๆ แก่ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายจากการศึกษาค้นคว้าจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนต่อไป