

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการการศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองหิน อำเภอนาคู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านหนองหิน
4. มัลติมีเดีย
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE
8. จิตวิทยาการเรียนรู้
9. ทฤษฎีการเรียนรู้
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 1 – 36) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกายความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์

ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะอันเป็นพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นลำดับบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา
สังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน
การเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด
สมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม
ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล
ข่าวสาร ประสพการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง
เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ

4.2 ความสามารถในการผลิต เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์
การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง
องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค
ต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ
เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์
ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง
ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ
ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและ
การอยู่ร่วมกันในสังคม

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้
เทคโนโลยีด้านต่างๆและมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม
ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและ
มีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึง
ประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและ
พลโลก ดังนี้

- 5.1 รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

6. โครงสร้างของหลักสูตร

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

6.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

6.1.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

6.1.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

6.1.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

6.2 มาตรฐานการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

6.2.1 ภาษาไทย

6.2.2 คณิตศาสตร์

6.2.3 วิทยาศาสตร์

6.2.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

6.2.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

6.2.6 ศิลปะ

6.2.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.2.8 ภาษาต่างประเทศ

6.3 สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็น

ต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

6.3.1 ภาษาไทย : ความรู้ ทักษะ วัฒนธรรมการใช้ภาษา การสื่อสาร ความชื่นชม เห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทย และเข้าใจภาษาประจำชาติ

6.3.2 คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ การมีเหตุมีผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

6.3.3 วิทยาศาสตร์ : นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทิศวิเคราะห์ ทิศสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

6.3.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองที่ดีศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ ความภูมิใจในความเป็นไทย

6.3.5 สุขศึกษาและพลศึกษา : ความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพ พลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและการปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธี และทักษะในการดำเนินชีวิต

6.3.6 ศิลปะ : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการสร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าของศิลปะ

6.3.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี : ทักษะ และเจตคติ การทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ การใช้เทคโนโลยีการงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.3.8 ภาษาต่างประเทศ : ความรู้และเจตคติ และวัฒนธรรมการใช้ภาษาต่างประเทศในการแสวงหาความรู้การประกอบอาชีพ

6.4 ตัวชี้วัด ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

6.4.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

6.4.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 9)

6.5 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ

พัฒนาอย่างรอบด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

6.5.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียนและอาชีพ สามารถปรับตนได้อย่างเหมาะสม

6.5.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทรและสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

1) กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์และนักศึกษาวิชาทหาร

2) กิจกรรมชุมนุม ชมรม

6.5.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 20-21)

6.6 เวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

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

6.6.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าหนึ่งของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต)

6.6.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียน

เป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 22)

6.7 การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทางการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ข้อ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ โดยจัดแบ่งการเรียนรู้เป็น 8 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำหลักการ จุดหมายและโครงสร้างของหลักสูตร มาออกแบบในการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนให้ก้าวทันความก้าวหน้าและรูปแบบของเทคโนโลยี โดยให้มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ การใช้เทคโนโลยีและเรียนรู้ด้วยการพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้

ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีอย่างมากและในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม

ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สำรวจตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลาความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยี เป็นกระบวนการในงานต่างๆหรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้ วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะประสบการณ์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทาง สร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. เป้าหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และ ค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วันเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในโรงเรียนและเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจในขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะ การสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพล และผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8. เพื่อให้มีนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใฝ่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ นำความรู้ความสามารถ

ไปสร้างประโยชน์สุขให้ตนเอง ชุมชนและประเทศชาติได้

จากเอกสารที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนา ในทุก ๆ ด้านและครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อีกด้วย การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับจึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย

4. วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่า จะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาค้นคว้าและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับ ทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการ

พัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนโดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบายทำนาย คาคการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่า เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตโดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจ ช่างซึ่ง และเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสาร ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวม สร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการและศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วย สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติ

5. คุณภาพผู้เรียน

5.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- 5.1.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- 5.1.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

- 5.1.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า
- 5.1.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 5.1.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ ภาคคะแนนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- 5.1.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- 5.1.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- 5.1.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- 5.1.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
- 5.1.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ . 2551 : 5-6)
6. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต
- มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตกับการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้

ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว. 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาเล็กซี่และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว. 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจ อวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว. 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ , 2551 : 3-9)

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระ ที่มุ่งเน้นให้นำกระบวนการไปสู่องค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีทักษะ ในการแสวงหาความรู้ แนวคิด ความเป็นเหตุเป็นผล มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบเพื่อเป็นการเตรียมคนให้อยู่ในสังคมได้อย่างเข้มแข็ง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำหลักการ จุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมาตรฐาน ว. 1.1 (เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต) เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ในเนื้อหาลำต้นของพืช ใบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยในการสังเคราะห์ ค้ำยแสงของพืชและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนใช้สื่อเทคโนโลยีและ กระบวนการสารสนเทศในการแสวงหาความรู้เพื่อจะได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้ศึกษา เห็นว่าหากนำความรู้ทางด้านทฤษฎีในสาระวิทยาศาสตร์บรรจุลงในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้นักเรียนมีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สูงขึ้น

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองหิน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองหิน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่ได้พัฒนาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 รวมทั้งสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ตลอดจนกับแนวนโยบายและความต้องการการจัดการศึกษาของชาติ

1. วิสัยทัศน์

“ภายในปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูใช้สื่อเทคโนโลยีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตรงตามหลักสูตร สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ พัฒนาสภาพแวดล้อมและแหล่งเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพของครูและบุคลากรเพื่อให้ก้าวสู่อาริษย์ที่แท้จริง ”

2. สมรรถนะของผู้เรียน

- 2.1 มีความสามารถในการสื่อสาร
- 2.2 มีความสามารถในการผลิต
- 2.3 มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.4 มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 2.5 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3 จุดหมาย

- 3.1 ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถในการสื่อสารตามเกณฑ์มาตรฐาน
- 3.2 บุคลากรมีการผลิตและใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีคุณภาพ
- 3.3 บุคลากรมีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา ได้รับการยอมรับจากชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 ชุมชนเกิดความศรัทธาและให้ความร่วมมือในการพัฒนาโรงเรียน
- 3.5 ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามเกณฑ์มาตรฐานสามารถใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้

4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 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. โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษา

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สัดส่วนเวลาเรียน(ชั่วโมง / ปี)					
	ระดับชั้น					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
ศิลปะ	40	40	40	80	80	80
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
ภาษาต่างประเทศ	120	120	120	120	120	120
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	80	80	80	80	80	80
สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	1000	1000	1000	1000	1000	1000
รวม						

หมายเหตุ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระ สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ภายในปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูใช้สื่อเทคโนโลยีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย ให้ผู้เรียน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตรงตามหลักสูตร สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ พัฒนาสภาพแวดล้อมและแหล่งเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพของครูและบุคลากรเพื่อให้ก้าวสู่มืออาชีพ ที่แท้จริง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำจุดมุ่งหมายหลักสูตรของสถานศึกษาในเรื่องการผลิต การจัดหาสื่อเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ในเนื้อหาลำต้นของพืช ใบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการ เจริญเติบโตของพืช ปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนและทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการแสวงหาความรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย

มัลติมีเดีย

จากการศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย มีนักวิชาการได้อธิบายความหมาย ของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

1. ความหมายของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 255) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึงการนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหาและในปัจจุบันมีการนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิต หรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543 : 8) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่รวมสื่อต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอักษรภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ สื่อเหล่านี้จะทำงานประสานกันโดยสื่อ ที่ออกมานั้นจะเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลายรวมทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้เรียน โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 18) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การอาศัยศักยภาพ ของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยนักเรียนสามารถได้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับ ผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใดรวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจ ของนักเรียนได้ตลอดเวลา

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 71) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการใช้สื่อความหมายกับผู้ใช้โดยใช้วิธีการปฏิสัมพันธ์ ผสมผสานกับการใช้สื่อหลายๆชนิด ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงต่าง ๆ ดังนั้น มัลติมีเดียจึงหมายถึงรูปแบบของข้อมูลแบบต่าง ๆ ที่ได้มีการออกแบบและการนำเสนออย่างมีระบบเพื่อการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้าและการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายทำให้เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ สามารถที่จะมีการได้ตอบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม

2. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

สื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นเทคโนโลยีแนวใหม่ ที่ช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจและเร้าความสนใจเพิ่มความสุขสนาน ช่วยในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นมัลติมีเดียจึงเป็นสื่อประสมที่มีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ (พิศลภ พิริยะสุวรรณค์. 2541 : 11)

2.1 ข้อความเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสื่อประสมที่สามารถจัดรูปแบบของข้อความให้นำอ่านได้โดยอาจจะให้สีหรือลวดลาย หรือการใช้รูปแบบตัวอักษรที่แปลกใหม่

2.2 ภาพนิ่ง เป็นองค์ประกอบที่เป็นภาพกราฟิกที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ โดยที่ภาพประเภทนี้แยกได้โดยส่วนขยายของไฟล์ เช่น BMP, IPG, GIF

2.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้สื่อที่น่าสนใจมากขึ้น สามารถสร้างจากโปรแกรมแฟลช (Flash) หรือโปรแกรมคลิปอาร์ต (Clip Art) โดยการสร้างภาพทีละภาพแล้วนำมานำเสนอติดต่อกันอย่างเป็นลำดับ

2.4 ภาพวีดิทัศน์ เป็นองค์ประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวีดิทัศน์ แล้วนำภาพที่ได้มาแปลงให้เป็นไฟล์ที่สามารถใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการกับภาพวีดิทัศน์ ได้แก่ โปรแกรมอะโดบีพรีเมียร์ (Adobe Premiere) เป็นต้น

2.5 เสียง (Voice) เป็นองค์ประกอบที่อาจจะต้องบันทึกข้อมูลด้วยระบบอนาล็อก โดยบันทึกจากเครื่องเล่นวิทยุหรือเทปแล้วนำมาคัดแปลงให้เป็นระบบดิจิทัล หรือบันทึกโดยระบบดิจิทัลโดยนำอุปกรณ์การบันทึกต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 19)

3. มัลติมีเดียกับการศึกษา

ระบบมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้ในทางการศึกษาได้ดังนี้

3.1 ใช้ในการประกอบการบรรยาย (Computer-Generated Lecture Support) การนำเสนอภาพอักษรและเสียงผ่านจอภาพขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ชมขณะบรรยาย สามารถช่วยสนับสนุนการบรรยายให้มีประสิทธิภาพขึ้น

3.2 ใช้สำหรับการสื่อสาร (On-line Communication) การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายทำให้สามารถติดต่อส่งข่าวสาร ส่งรายงาน การบ้าน รวมทั้งการเรียนแบบประชุมร่วมทางไกล

3.3 ใช้ในการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อการวิจัย (Database Research) การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลระยะไกลหรือจากฐานข้อมูลบนแผ่นซีดี ช่วยให้การสืบค้นเพื่อการทำวิจัยสะดวกขึ้น

3.4 ใช้สำหรับการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction หรือ Computer-Based Training หรือ Computer-Assisted Instruction) เป็นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยบทเรียนได้มีการจัดเตรียมไว้แล้วให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง สถานการณ์จำลองและคำบรรยาย

3.5 ใช้ในการฝึกทักษะด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง คอมพิวเตอร์สามารถสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะและเตรียมตัวก่อนลงมือปฏิบัติจริง

3.6 ใช้ช่วยเสริมการปฏิบัติงาน (Performance Support System) ความสามารถในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภาพ เสียง อักษรและสถานการณ์จำลองจากฐานข้อมูล ทั้งใกล้และไกลให้ปรากฏขึ้นบนจอภาพได้อย่างรวดเร็ว (สุกรี ยีดิน. 2544).

4. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานมัลติมีเดีย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านมัลติมีเดีย มีการนิยมนำมาใช้หลายระดับ คือ

4.1 ระดับสถานี (Work Station) ราคาตั้งแต่ 3 แสนบาทขึ้นไป เครื่องพวกนี้จะมีอุปกรณ์พร้อมอยู่แล้ว คือ ซีพียู 1 เครื่อง จะได้ครบทั้งกล่องวีดิทัศน์ เครื่องเล่นซีดีรอม การ์ดเสียงแบบสเตอริโอ พร้อมไมโครโฟนและการ์ดวีดิทัศน์ ที่สามารถรับสัญญาณจากเครื่องวีดิทัศน์ทั่วไปได้ เพื่อเอาไปผสมกับภาพและข้อความจากคอมพิวเตอร์

4.2 ระดับพีซีตั้งโต๊ะ (Desktop PC) ระดับนี้ก็คือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องเล่นซีดีรอมและการ์ดเสียงสเตอริโอ รวมทั้งลำโพงและไมโครโฟนใส่ไว้ในตัว โน้ตบุ๊กเกือบหมดแล้ว

5. ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียทำให้การสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับของเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน ดังนั้น มัลติมีเดียสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย (ธงชัย นิยมสุข. 2547 : 15)

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า มัลติมีเดียหมายถึง การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยรูปแบบการนำเสนอตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมผสานกัน ได้แก่ ข้อมูล ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพวีดิทัศน์ทั้งนี้ในสถานการณ์ การนำเสนอจะจัดให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบได้โดยสื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์หลายประการ เช่น สื่อมัลติมีเดียมีช่วยให้การออกแบบสื่อตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นรวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียที่สามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียมาออกแบบเพื่อจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ทางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่ออย่างหนึ่ง โดยการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการนำเสนอการเรียนการสอน โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองคนส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI ซึ่งย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted instruction ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

กิดานันท์ มะลิทอง (2543 : 243) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียน

ตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 17) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) หรือ CAI หมายถึงบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 3-5) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การสอนหรือฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม คือสามารถเรียนแบบการสอนได้มีประสิทธิภาพในการรวบรวมสารสนเทศและข้อมูลต่างๆ ทั้งจุดเด่นและจุดด้อยของปฏิสัมพันธ์การสอนได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 3) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผนโดยคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอและจัดการเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้นๆ ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถเรียนรู้ได้

วุฒิชัย ประสารสอย (2545 : 32) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อที่เน้นพัฒนาทักษะการสื่อความหมายของผู้เรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ตามแนวคิดด้านทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ที่เน้นความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบและประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

บูรณะ สมชัย (2546 : 65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมือนแผ่นใส สไลด์และวีดิทัศน์ที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ แต่เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่ได้ครบทุกสื่อในเวลาเดียวกันและควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตนเอง จึงเรียกว่าสื่อเนกทัศน์หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) ทำให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากกว่าแผ่นใส สไลด์และวีดิทัศน์

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงสื่อคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่าย ภายในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด แบบทดสอบ การนำเสนอบทเรียนมีทั้งข้อความ ภาพกราฟิก เสียง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสามารถและความต้องการ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนของการตอบคำถาม ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน ทบทวนเนื้อหาและรู้พัฒนาการทางการเรียนรู้

ของตัวเองและได้รับผลย้อนกลับทันที สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้

2. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 23-24) ได้กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

2.1 รูปแบบบทเรียนเพื่อการสอนหรือทบทวน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นสอนเนื้อหาเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการสอนทบทวน เนื้อหาที่จะนำเสนอจะเป็นรูปแบบสื่อประสม กล่าวคือ มีทั้งข้อความ เสียง ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้โต้ตอบ เช่น การตอบคำถาม มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น คะแนนหรือผลการเรียนรู้ตรวจสอบได้

2.2 รูปแบบบทเรียนแบบฝึก เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกหรือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะและความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น แต่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน

2.3 รูปแบบบทเรียนแบบทดสอบ เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นในด้านการทดสอบความรู้ของผู้เรียน สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทันที

2.4 รูปแบบบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พบกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่บทเรียนจำลองให้ แล้วให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาหรือแก้ไขสถานการณ์ได้ บทเรียนสถานการณ์จำลองเป็นบทเรียนที่สร้างยาก แต่ก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนได้ดีอีกประเภท

2.5 รูปแบบบทเรียนแบบเกม เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเกม นอกจากจะให้ผู้เรียนได้เพลิดเพลินสนุกสนานแล้วยังให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้อีกทางหนึ่ง

2.6 รูปแบบบทเรียนแบบค้นพบ เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นฐานในการเรียนรู้ความรู้ใหม่ โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการ

จากรายละเอียดเกี่ยวกับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีสอนเป็นรูปแบบบทเรียนเพื่อการสอนหรือทบทวน เพราะภายในบทเรียนที่มุ่งเน้นสอนเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาที่จะนำเสนอจะเป็นรูปแบบสื่อประสม คือมีทั้งข้อความ เสียง ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้โต้ตอบ เช่น การตอบคำถาม มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น คะแนนหรือผลการเรียนรู้ตรวจสอบได้

3. คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2542 : 8 – 11) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ประการ ได้แก่

3.1 สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึงเนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดจุดประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ได้รับเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา จากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝนตัวอย่าง การนำเสนอเนื้อหาทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ผู้ได้ฝึกทักษะการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ผู้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะต่อการตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

3.2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด เข้าส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนู หรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน

3.2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ซึ่งอยู่ในรูปของส่วนการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (Hotword) หรือข้อความหลายมิติ (Hypertext) ผู้เรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัด หรือตามพื้นฐานความรู้ของตนเอง

การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

3.3 การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด ก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

3.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนได้

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้ เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย ซีดีรอม ส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดียซีดีรอมเหล่านี้ถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบไปด้วยสารสนเทศ ซึ่งหมายถึงเนื้อหาสาระที่มีการเรียบเรียงไว้เป็นอย่างดี สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนอกจากนั้นยังให้ผลย้อนกลับโดยทันที

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียน โดยนำเนื้อหาสาระและกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับผู้เรียน

4. องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 28-30) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนเป็นหลัก แทนการจัดการเรียนในห้องเรียนแบบปกติ ในการออกแบบบทเรียนจึงจะต้องประกอบไปด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้สอนผู้เรียนและส่วนที่ใช้ในการจัดการบทเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรม เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้สอนแทนผู้สอนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นต้องมีในบทเรียนเพื่อให้การสอน เป็นไปตามวัตถุประสงค์และครบถ้วนในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอน ดังนั้นบทเรียนจึงประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

4.1.1 บทนำเรื่อง (Title) ถือเป็นองค์ประกอบแรกของบทเรียนที่จะสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ ดังนั้นบทนำเรื่อง ควรจะนำเสนอเป็นแบบสื่อประสมที่มีทั้งข้อความ ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียงและไม่ควรใช้เวลา ในการแสดงบทนำเรื่องนานจนเกินไป

4.1.2 คำชี้แนะการใช้งานบทเรียน (Introduction) เป็นการแนะนำผู้เรียนในการ ปฏิบัติเพื่อเข้าเรียน เช่น วิธีการใช้บทเรียน วิธีการควบคุมบทเรียน ส่วนนี้จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาในการใช้งานบทเรียนด้วยตนเอง

4.1.3 การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) เป็นส่วนที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้ทราบถึงความต้องการหรือความคาดหวังในด้านพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากเรียนผ่าน บทเรียนแล้ว ที่จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเงื่อนไขและข้อกำหนดของบทเรียนก่อนการเรียน ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นองค์ประกอบที่มีไว้เพื่อใช้ทดสอบ ความรู้ของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาของบทเรียน ข้อสอบที่จะนำมาใช้ในบทเรียนจะต้องเป็น ข้อสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพ ภายใต้ค่าสถิติต่าง ๆ เช่น ค่าความง่าย ค่าอำนาจจำแนกและ ความเชื่อมั่นและจะต้องเป็นข้อสอบที่วัดคามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นอกจากนี้ข้อสอบ ยังจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้อสอบที่นิยมใช้กันในบทเรียนจะเป็นแบบเลือกคำตอบ แบบถูกผิดหรือแบบจับคู่

4.1.5 เนื้อหา (Information) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียน เนื้อหาทั้งหมด ในบทเรียนสามารถจัดแบ่งออกเป็นบทหรือเป็นหัวข้อย่อย แต่ละหัวข้อจะมีเนื้อหาพร้อมกิจกรรม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การแสดงรายการหัวข้อ เนื้อหาอาจจะให้เลือกหัวข้อเนื้อหาจากรายการหรือเมนู (Menu) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน

ตามความสามารถของตนเอง นอกจากนี้การแสดงรายการหัวข้ออาจจะนำข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนมาพิจารณาประกอบด้วย

ในองค์ประกอบของบทเรียนทั้งหมด องค์ประกอบเนื้อหาบทเรียนถือว่าเป็นองค์ประกอบที่ผู้เรียนใช้เวลามากกว่า เนื่องจากประกอบด้วยเนื้อหาใหม่และกิจกรรมในการนำเสนอเนื้อหาจะมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ มีการเสริมแรงและการสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ทราบ การแสดงเนื้อหาแต่ละหน้าควรจะให้อยู่ในรูปแบบสื่อประสม เนื่องจากจะช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและสร้างความเข้าใจได้ดีมากกว่า

4.1.6 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นองค์ประกอบเพื่อใช้ทดสอบผู้เรียนหลังเรียนผ่านบทเรียนแล้ว โดยแบบทดสอบอาจจะเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการหรือไม่อย่างไร

4.2 ส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการบทเรียนหรือซีเอ็มไอ (Computer Managed Instruction : CMI) ทำหน้าที่ต่อไปนี้

4.2.1 ทำหน้าที่จัดการข้อมูลของผู้เรียน ในส่วนนี้จะทำการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียนแต่ละคนไว้ เพื่อตรวจสอบสิทธิของผู้เรียนแต่ละคน

4.2.2 ทำหน้าที่จัดการคลังข้อสอบ การจัดเก็บข้อสอบจำนวนมากหรือที่เรียกว่าธนาคารข้อสอบ (Item bank) เพื่อนำไปนำเสนอในบทเรียนนั้นถ้าข้อสอบมีจำนวนมากและเป็นข้อสอบที่ผ่านการประเมินประสิทธิภาพแล้วนั้น ทำให้ระบบสามารถเลือกข้อสอบมาดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนในส่วนนี้ยังสามารถทำหน้าที่บันทึกหรือแก้ไขข้อสอบด้วย

4.2.3 ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมในบทเรียน เช่น คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ สถานการณ์การเรียนบทเรียน โดยอาจจะบันทึกหน้าปัจจุบันที่เรียน เมื่อผู้เรียนเข้ามาเรียนใหม่จะได้เรียนต่อเนื่องจากหน้าเดิมที่เรียนไปครั้งล่าสุด เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถจัดทำรายงานต่าง ๆ ได้ เช่น รายงานคะแนน หรือรายงานผลการเรียน

4.2.4 ส่วนที่ทำหน้าที่จัดการอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ผู้ออกแบบได้ออกแบบเพิ่มเติมเข้ามาเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เช่น รายงานการแจ้งผลการเรียนหรือการเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีความสำคัญมากเพราะถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะทำให้บทเรียนขาดความสมบูรณ์ในด้านการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน

ในการศึกษาค้างนี้ ผู้ศึกษาได้นำองค์ประกอบได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่สามารถใช้สอนแทนผู้สอนได้

5. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 7-8) กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียน ค้างนี้

5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียน ซึ่งเป็นผลสรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรืออื่นๆ

5.2 เวลาเรียนของนักเรียนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้ปกติในชั้นเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เก่งจะไม่เสียเวลาคอยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5.3 ความสนใจของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนค่อนข้างช้า จะมีผลสัมฤทธิ์มากกว่าผลสัมฤทธิ์จากวิธีการเรียนแบบปกติ

5.4 ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง โดยมีการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้บทเรียนยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่นๆ

5.5 นักเรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง นับตั้งแต่การจัดการบทเรียน เลือกกิจกรรมที่ตนเองถนัด จนถึงประเมินผลการเรียนด้วยตนเองทำให้ตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

5.6 บทเรียนนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว ถับไว การย้อนกลับหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไป สามารถทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น

5.7 สามารถนำภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติและภาพโครงร่างซับซ้อนประกอบบทเรียนได้ นอกจากนี้ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสมทั้งเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงผลพิเศษ (Sound Effect)

5.8 ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ สามารถนำคืดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังสามารถศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

5.9 การได้นำคำตอบของนักเรียนมาใช้ในการวินิจฉัย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนในภายหลัง เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนที่แท้จริง

จากเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน สามารถเอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่ายและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสอนสำหรับผู้สอนได้อย่างดี ช่วยให้นักเรียนที่เรียนเก่งมีการพัฒนาได้เร็วขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

6. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียน จะมีงานเกิดขึ้นหลายชิ้นงาน โดยแต่ละงานอาจจะเกี่ยวข้องกับทุกฝ่าย โดยที่แต่ละฝ่ายมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป สาเหตุที่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย เนื่องจากลำพังผู้สอนเพียงคนเดียวไม่สามารถจะพัฒนาบทเรียนได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากผู้สอนไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญในหลาย ๆ ด้าน เช่น เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เชี่ยวชาญด้านศิลปะหรือเชี่ยวชาญด้านการสอน ตลอดจนจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้สอนอาจเป็นเพียงผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเท่านั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องร่วมกันพัฒนาบทเรียนจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

อเลสซี่ และทรอลลิป (Alessi and Trollip . 1991 : 245 – 248) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนว่าจะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่จะทำ โดยแบ่งการพัฒนาเป็นขั้นตอน ดังนี้

6.1 ศึกษาวิเคราะห์ให้นักเรียนและเนื้อหาหลักสูตร เพื่อเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียน โดยพิจารณาเลือกเนื้อหาที่มีการฝึกซ้ำบ่อย ๆ เนื้อหาที่ต้องการให้เห็นกระบวนการความเคลื่อนไหว กระบวนการเปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่สามารถนำเสนอโดยสื่อการสอนอื่น ๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเตรียมบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้นจะต้องคำนึงถึงนักเรียนว่าอยู่ระดับชั้นใด ประสบการณ์เดิมเป็นอย่างไร เป็นเด็กเรียนเก่งหรือเรียนอ่อน ทั้งนี้จะได้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ส่วนเด็กเก่งอาจมีความซับซ้อนของบทเรียนมากกว่าเด็กที่เรียนอ่อน นอกจากนี้จะต้องพิจารณาว่านักเรียนนั้นอยู่ในวัยที่มีช่วงเวลาของความสนใจยาวเท่าใด เพื่อกำหนดเวลาเรียนบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

6.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนว่า หลังจากการใช้บทเรียนแล้ว นักเรียนควรจะได้อะไร การกำหนดจุดประสงค์สามารถแบ่งเป็น 2 พวก ดังนี้

6.2.1 จุดประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์กว้าง ๆ ที่นักเรียนต้องการอยากจะเรียน

6.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญมากเพราะจะทำให้ให้นักเรียนดำเนินเรื่องได้ตรงตามเป้าหมาย เนื่องจากจุดประสงค์ประเภทนี้เป็นจุดประสงค์

ที่กระจางซัคที่สุด ซึ่งทุก ๆ คนจะเข้าใจตรงกันและการวัดผลสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด

6.3 เลือกและกำหนดรูปแบบเพื่อนำเสนอบทเรียน เช่น กำหนดเนื้อหาแต่ละจอภาพ กำหนดรูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษร ลักษณะของกราฟิก การเคลื่อนไหวของตัวอักษร และรูปภาพ รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

6.4 เขียนแผนผังเพื่อแสดงเค้าโครงการทำงานว่ามีขั้นตอนอย่างไร

6.5 เขียนแผนภาพประกอบการนำเสนอ เพื่อบอกว่าหน้าจอนั้นมีอะไรบ้าง เช่น เนื้อหา คำถาม รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและปุ่มบอกทิศทาง ขั้นตอนแรกในการนำเสนอเนื้อหา ควรจะเป็นข้อความที่ต่อเนื่อง รัศมุม มากกว่านำเสนอเฉพาะส่วน รูปแบบการเขียนเหมาะสมกับระดับการอ่านของนักเรียน เลือกวิธีตอบสนองที่เหมาะสมต่อนักเรียน เขียนเนื้อหาหลักและเนื้อหา รองให้พอดีกับกระดาษ เพราะหน้าจอคอมพิวเตอร์จะเล็กกว่า ผู้เขียนจะต้องตัดสินใจลดข้อความ บางส่วนเมื่อพิมพ์แล้วเกินหน้าจอคอมพิวเตอร์ควรตรวจสอบการปรากฏของส่วนต่าง ๆ ในหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น คำถามและข้อมูลย้อนกลับควรมีตำแหน่งให้วางให้พอดีจริงๆ ในหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แน่ใจว่าไม่วางทับกัน หน้าจอนี้ไม่ควรมีข้อมูลหนาแน่นเกินไป

6.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ หรือเรียกว่าเกิดการเรียนรู้ มี 3 ด้านคือ พุทธิศึกษา ทักษะศึกษา เจตนาศึกษา

6.7 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการถ่ายโอนส่วนของเนื้อหา ความรู้ที่เขียนไว้ในกระดาษ สู่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการถ่ายโอนส่วนของเนื้อหา ความต้องการของการนำเสนอตามรูปแบบที่กำหนดไว้

6.8 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม โดยจะประเมินความเหมาะสม ในการสร้างบทเรียน เนื้อหาครบถ้วน การใช้ภาษาเหมาะสมได้ใจความสามารถสื่อความหมายได้ดี

6.9 ทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งจะทดลองเป็นรายบุคคลและทดลองกลุ่มย่อย ก่อนนำไปใช้ หากพบข้อบกพร่องจะต้องปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ การปรับปรุงจะต้อง เปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับก่อนจึงไปปรับปรุงที่ตัวโปรแกรม วิธีการปรับปรุงบทเรียนในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

6.9.1 ปรับปรุงความถูกต้องของเนื้อหา การปรับปรุงในด้านนี้จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญ ในเนื้อหาวิชานั้น โดยเฉพาะเป็นผู้ตรวจความถูกต้อง

6.9.2 การแก้ไขเทคนิคการเขียน เช่น แก้ไขไม่ให้กรอบกระโดดข้ามชั้น จนนักเรียนไม่เข้าใจ หรือกรอบถี่เกินไปจนหน้าเบลอ หรือการฝึกน้อยเกินไปจนนักเรียนไม่เข้าใจ เนื้อหา จึงจำเป็นต้องปรึกษากับผู้ชำนาญการเขียนโปรแกรมด้วย

6.9.3 การแก้ไขทางภาษา เช่น ภาษาอ่านแล้วเข้าใจยากหรือเกิดความสับสน การแบ่งวรรคตอนไม่ดีทำให้ผู้อ่านงง ตลอดจนความเหมาะสมของตัวอย่างและอื่น ๆ ซึ่งจะต้องแก้ไขโดยยี่คนักเรียนเป็นหลัก

6.10 จัดทำคู่มือประกอบบทเรียน และเผยแพร่ซึ่งจะต้องเขียนคู่มือประกอบการใช้บทเรียนให้ถูกต้องและสมบูรณ์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 30-31) ในการพัฒนาบทเรียนนอกจากจะต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมที่มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ แล้ว ประเด็นที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ คือการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

6.11 แนวทางการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างบทเรียน จำแนกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

6.11.1 ประเภทสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะหรือเรียกว่า โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน ปัจจุบันโปรแกรมที่นิยมใช้ ได้แก่ โปรแกรมออร์เทอร์แวร์ โปรแกรมทูลบ็อกและโปรแกรมไอคอน-อูเตอร์ โปรแกรมเหล่านี้สนับสนุนการสร้างงานในรูปแบบสื่อประสมสามารถใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้หรือเชี่ยวชาญในหลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตาม การพัฒนางานที่ต้องใช้การจัดการขั้นสูง ที่โปรแกรมระบบนิพนธ์เหล่านี้ไม่เกื้อหนุนจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเข้ามา ซึ่งโปรแกรมระบบนิพนธ์เหล่านี้ได้เกื้อหนุนการเขียนโปรแกรมอยู่แล้ว ซึ่งจะเรียกว่าการเขียนสคริปต์ (Script) ในการเขียนสคริปต์จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมมาก่อน

6.11.2 ประเภทสนับสนุนงานกราฟิก เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้สามารถสร้างภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้ง่าย และเมื่อสร้างแล้วสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนได้ เช่น โปรแกรมแฟลช หรือโปรแกรมโฟโต้ช้อพ

6.11.3 ประเภทสนับสนุนงานด้านภาพวีดิทัศน์ เป็นโปรแกรมสำหรับใช้งานเพื่อการตัดต่อภาพวีดิทัศน์ ที่จะนำไปใช้ในบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างโปรแกรมประเภทนี้ได้แก่ โปรแกรมอโดบีพรีเมียร์โปร (Adobe Premier Pro) โปรแกรมสตูดิโอ (Studio) หรือโปรแกรมวินโดว์มูวี่เมคเกอร์ (Windows Movie Maker) เป็นต้น

6.11.4 โปรแกรมสนับสนุนด้านงานเสียง เนื่องจากเสียงเป็นส่วนสำคัญในบทเรียน เพื่ออธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ตัวอย่างโปรแกรมประเภทนี้ เช่น โปรแกรมออดูบิโอไดโอ เป็นต้น

6.12 แนวทางการสร้างบทเรียน โดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงแนวทางนี้ ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมหรือถ้าเป็นทีมงานก็จะต้องเป็น

ผู้มีความเชี่ยวชาญในภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งหรืออาจหลาย ๆ ภาษา ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนแนวทางนี้สามารถออกแบบงานที่ซับซ้อนได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของเครื่องมือที่มีให้เหมือนกับโปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ผู้พัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามความต้องการได้ อย่างไรก็ตามการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางนี้อาจจะใช้เวลามากกว่าแนวทางการใช้โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนเนื่องจากต้องเขียนโปรแกรมด้วยตนเองเพื่อจัดการทั้งหมด แต่ถ้าใช้โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนสร้างงานและกิจกรรมผ่านเครื่องมือที่โปรแกรมทำให้การทำงานมีความสะดวกกว่าการเขียนด้วยโปรแกรมภาษาระดับสูง ภาษาระดับสูงที่สามารถนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน เช่น ภาษาวิซวลซี ภาษาวิซวลเบสิก และภาษาจาวา เป็นต้น

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การที่จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องได้รับการพัฒนาโดยทำงานร่วมกับบุคคลหลายฝ่าย เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ตลอดจนจิตวิทยาการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ วิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ รูปแบบการนำเสนอ การเขียนแผนภาพประกอบ การนำเสนอและการนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ จากนั้นนำมาปรับปรุงส่วนที่บกพร่องก่อนการนำไปทดลองใช้จริง

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143) กล่าวว่าเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง ที่ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา เมื่อพัฒนาบทเรียนแล้วจะต้องประเมินเพื่อตรวจสอบโครงสร้างภายในเพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้สอนจริง ซึ่งมีวิธีการประเมินดังนี้

1. การประเมินองค์ประกอบ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 147-148) กล่าวว่า การประเมินองค์ประกอบ หมายถึงการประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ในด้านการออกแบบ เช่น สี เสียง หรือภาพ ด้านการจัดการของบทเรียน ตลอดจนด้านการจัดทำเอกสาร ดังนี้

1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน บทเรียนที่คิดควรจะมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินผล เนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียนจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สละสลวยหรือใช้โวหารณ์ได้อย่างถูกต้อง

1.1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียนมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรงหรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็ก ผู้ออกแบบควรระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาบทเรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน จักรูปแบบการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนที่ชัดเจนและเป็นรูปแบบการนำเสนอตลอดทั้งบทเรียน

1.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษรโดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรที่อ่อนบนสีพื้นเข้ม

1.2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในบทเรียน ทำให้บทเรียนมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประกอบสมควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน สถานการณ์ในบทเรียนและควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

1.3 ด้านกิจกรรม การออกแบบกิจกรรมส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อมีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในบทเรียนจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมการตอบคำถามหรือแบบทดสอบ จะต้องเป็นแบบทดสอบที่หาความยากง่าย ค่าอำนาจ

จำแนกหรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน เป็นคำถามที่ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง

1.4 ด้านการจัดการบทเรียน หมายถึงวิธีการควบคุมบทเรียน ความชัดเจนของคำสั่งในตัวบทเรียน ซึ่งจะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

1.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมบทเรียน หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมบทเรียนเป็นอย่างไร บทเรียนนำเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในบทเรียนที่ให้ผู้เรียนจัดการเองได้

1.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในบทเรียน หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจัดการบทเรียนได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้

1.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสาร ถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้บทเรียนได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียน การใช้งานบทเรียนและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้บทเรียน

2. การประเมินประสิทธิภาพบทเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-153) กล่าวว่าประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 309-311) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนจะต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกัน ในรูปของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E_1/E_2 ให้เท่ากันเนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย

สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

ร้อยละ	95-100	หมายถึง มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ	90-94	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ	85-89	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)
ร้อยละ	80-84	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fairly)
ต่ำกว่าร้อยละ	80	หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

2.1 ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนด ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้ บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลว ทางการเรียนในที่สุด

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-153) กล่าวว่าวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนจะใช้ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event 1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละ จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event 2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไร ก็ตามค่าร้อยละของ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

2.2 เกณฑ์มาตรฐาน เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรกคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัด หรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลังคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบ

หลังการเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควร กำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่เป็นผู้ใช้บทเรียน โดยมีแนวทางการกำหนดดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 310)

1. บทเรียนสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างเรียนร้อยละ 95 - 100
2. บทเรียนสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95
3. บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา มากกว่าปกติ ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90
4. บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาทดลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ ระหว่างร้อยละ 80 - 85
5. บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปประเภทยุุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่าง ร้อยละ 80 - 85

2.3 วิธีการคำนวณ วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2 สามารถหาได้จากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A}\right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนหมายถึงความสามารถของบทเรียนที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุผลตามจุดประสงค์ในระดับเกณฑ์ที่กำหนด

3. การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154 - 155) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achieverment) หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบ

ให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษจากบทเรียนแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากบทเรียน ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของบทเรียนได้เช่นกัน ถ้าบทเรียนมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เนื้อหาผ่านบทเรียนแล้วทำให้ผู้เรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าบทเรียนไม่มีคุณภาพ เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปหาได้โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแก่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบแล้วทำให้ทราบว่าแตกต่างกันหรือดีขึ้น หรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ Z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมุติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 155)

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 311) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึงความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าใด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำเสนอได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพมากกว่า เช่น หลังจากศึกษาบทเรียนแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน เป็นต้น ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะหมายถึง ค่าระดับคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เช่น หลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น 10 % เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอกรณีนี้จะไม่เป็นที่นิยมกัน เนื่องจากแปลความหมายได้ยากและไม่มีข้อเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังจากได้ศึกษาจากสื่อแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพแต่ในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพ การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปจะหาได้โดยเป็นค่าเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน

4. การประเมินด้านความพึงพอใจ

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 318-319) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfactory) ตามพจนานุกรมด้านพฤติกรรมศาสตร์ หมายถึงสภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดอ้อมใจ ความยินดี เมื่อความต้องการแรงจูงใจของคนได้รับการตอบสนอง ส่วนความหมายทางด้านจิตวิทยา หมายถึงความรู้สึกในขั้นแรกเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์และความรู้สึกในขั้นสุดท้าย เมื่อบรรลุถึงจุดหมายโดยมีแรงกระตุ้น สำหรับความหมายทั่ว ๆ ไป หมายถึง ความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับในสิ่งที่ได้เห็นหรือได้สัมผัส

การหาความพึงพอใจ จึงเป็นวิธีการประเมินบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าใช้ในการประเมินผลด้านคุณภาพในลักษณะภาพรวมของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งเป็นการสอบถามความรู้สึก เจตคติ หรือความชอบ เกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งไม่มีเกณฑ์พิจารณาว่าควรสอบถามในประเด็นใดหรือมีกรอบของประเด็นคำถามอย่างไร เนื่องจากเป็นการสอบถามในภาพรวม อย่งไรก็ตามแนวทางที่ใช้ในการกำหนดประเด็นของคำถามที่นิยมใช้มีอยู่ 2 แนวทาง ดังนี้

4.1 แนวทางการประเมินภาพรวมทั่ว ๆ ไป เช่น สอบถามเกี่ยวกับส่วนนำเข้า ส่วนประเมินผล และส่วนแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วนว่ามีข้อคำถามใดบ้างที่จะสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บทเรียน กล่าวได้ว่าแนวทางนี้เป็นแนวทางที่มีการใช้ประเมินความพึงพอใจมากที่สุด

4.2 แนวทางการใช้ทฤษฎีประเมินผล เช่น อาจจะใช้ CIPP Model หรือ Alkin Model เป็นต้น โดยสามารถนำผลทฤษฎีที่มีอยู่ มากำหนดกรอบในการประเมินความพึงพอใจได้ เช่น ถ้าใช้ CIPP Model จะเป็นการพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับสาระ (Context) ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process)

การเก็บรวบรวมข้อมูล จะนิยมใช้แบบสอบถามมากกว่าการสัมภาษณ์ โดยกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้บทเรียนโดยตรง เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่ได้จากแบบสอบถาม จะใช้ค่าเฉลี่ย มัชฐาน ฐานนิยม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือใช้สถิติเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละกลุ่มก็ได้

ความพึงพอใจ มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า การยอมรับ (Acceptance) ซึ่งเป็นการประเมินทางด้านคุณภาพ เช่นกัน ดังนั้น จึงมีผู้วิจัยบางคนประเมินผลบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยวัดเป็นระดับค่าการยอมรับแทนความพึงพอใจ เมื่อแปลความแล้วจะพบว่ามีความหมายใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นผ่านการยอมรับของนักเรียน ก็ย่อมจะแสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนเช่นกัน

พิสุทธิธธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้าน ความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน เป็นวิธีการหนึ่งในการวัด ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเป็นผลทำให้ผู้เรียน ยอมรับและสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการสำหรับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับ องค์ประกอบด้านการนำเข้า การประมวลผลและการแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมี คำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ถือเป็นงานที่สำคัญ เนื่องจากถ้าบทเรียนมีคุณภาพ จะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ่าบทเรียน ไม่มีคุณภาพ จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเช่นกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์เมื่อพัฒนาแล้ว จะต้องนำไปประเมินผลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการประเมินสามารถทำได้ หลายแนวทาง หรือผู้ออกแบบสามารถประเมินทุกแนวทางร่วมกันได้ แนวทางในการประเมิน ได้แก่ การประเมินโครงสร้างบทเรียน การหาประสิทธิภาพบทเรียน การประเมินโดยการ วัดทัศนคติด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียน เป็นการที่บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนตั้งแต่ขั้นพื้นฐานถึงขั้นสูงสุด ซึ่งทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตาม วิธีของลิเคิร์ต

5. การประเมินด้านความคงทนทางการเรียนรู้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้และความจำ ดังนี้
 มนค์ชัย เทียนทอง (2548 : 314) กล่าวว่าความคงทนทางการเรียนรู้ (Retention of Learning) หมายถึงการคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของนักเรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ผ่านมา หลังจากที่ผ่านมา หลังจากที่ผ่านมาไปชั่วระยะหนึ่ง เช่น สัปดาห์หนึ่งหรือเดือนหนึ่ง

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 171) กล่าวว่า ความคงทนของการเรียนรู้ (Retention of learning) หมายถึงความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนหลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ชั่วระยะหนึ่ง ความคงทนในการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้เรียน เนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวผู้เรียนทำให้สานต่อความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น

ระบบความจำของมนุษย์ จำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ระบบความจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึงการคงอยู่
 ความรู้สึกสัมผัส หลังจากถูกนำเสนอด้วยสิ่งเร้าต่าง ๆ

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) หรือระบบความจำชั่วคราว
 (Temporary Memory) หมายถึงความจำชั่วคราวที่เกิดขึ้นภายหลังการเกิดการเรียนรู้แล้ว เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ถ้าไม่มีจิตใจจดจ่ออยู่กับสิ่งนั้น ความจำระยะสั้นนี้ ก็จะเลือนหายไปโดยง่าย

3. ระบบความจำระยะยาว (Long-Term Memory) หรือระบบความจำถาวร
 (Permanent Memory) หมายถึง ความจำที่ฝังตรึงอยู่ในใจ ซึ่งคงทนกว่าความจำระยะสั้น ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้นานเท่าใด เมื่อต้องการฟื้นคืนความจำนั้น ๆ ก็จะระลึกออกมาได้ทันทีและ ถูกต้องระบบความจำระยะยาวจึงเป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนต้องการ เพื่อจดจำสิ่งดี ๆ ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะความรู้ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ

วิธีช่วยความจำเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีดังนี้

1. นำเสนอสิ่งที่มีความหมายต่อนักเรียนและพยายามทำสิ่งที่เรียนให้มีความหมาย
2. แยกแยะสิ่งที่เรียนเพื่อให้เห็นอย่างชัดเจนแจ้งว่าแต่ละส่วน ๆ มีความหมายอย่างไร
 ถ้านำเสนอโดยปราศจากการพิจารณาด้วยเหตุผล จะทำให้สับสน
3. พยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ตลอดบทเรียน
4. จัดการด้านช่วงเวลาการนำเสนอความรู้ใหม่อย่างเหมาะสม
 ไม่ควรนำเสนอเนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน จะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและจำไม่ได้
5. ใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นหลักในการถ่ายทอดองค์ความรู้
 ให้สัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป

6. ทบทวนสิ่งที่เรียนรู้อมาแล้วบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนจดจำ

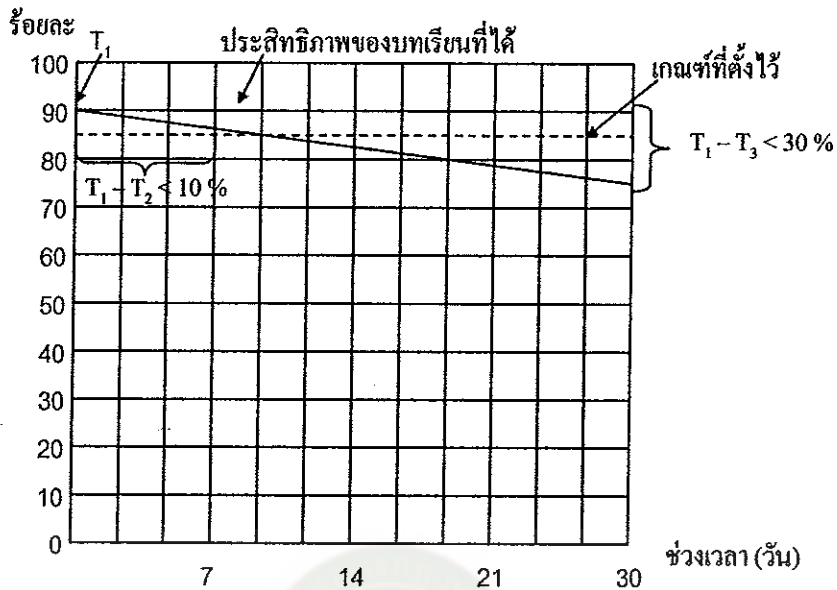
7. ใช้สื่อหลากหลายประเภทให้นักเรียนเลือกใช้ตามความถนัด เพื่อส่งเสริม

กระบวนการสร้างความจำของสมองของนักเรียน

การวัดความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือเป็นปัจจัยหนึ่งในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้เรียนเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนแล้วมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์จะถือว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผู้เรียนไม่มีความคงทนของการเรียนรู้ของการเรียนรู้อาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบทเรียน การออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจำ และนำมาประยุกต์ในการออกแบบบทเรียน โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึง มีดังนี้

1. เนื้อหาที่มีความหมาย หมายถึง การจัดเนื้อหาให้นักเรียนได้เรียนรู้และมีความหมายต่อนักเรียนจะทำให้นักเรียนจดจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย เนื้อหาที่มีความหมายจะต้องเป็นเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
 2. การทบทวนเนื้อหา เนื่องจากการที่นักเรียนไม่ได้จดจำอาจเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ใช้ความรู้นั้น ผลจากการที่นักเรียนได้อ่านหรือได้ท่องจำอยู่เสมอจะทำให้นักเรียนมีความจำในความรู้ที่ได้อ่านได้ดียิ่งขึ้น
 3. ความสัมพันธ์ของเนื้อหา การจัดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กันโดยอาจจะนำเสนอหลักกว้าง ๆ ให้เข้าใจก่อนนำเสนอรายละเอียด และนำเสนอรายละเอียดที่มีเนื้อหาสัมพันธ์
- การวัดความคงทนทางการเรียนรู้จะเกิดหลังจากนักเรียน ได้ผ่านการจัดการเรียนรู้มาแล้ว แต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผลเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวนักเรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 172) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน หลังการวัดผลหลังเรียนความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30% ดังแสดงในแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 กราฟแสดงความคงทนทางการเรียนรู้

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 173)

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่าจุด T_1 คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด T_2 คือ จุดที่คะแนนผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 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 คำนวณการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าดังที่คำนวณต่อไปนี้

$$\text{เมื่อ } T_1 = 75$$

$$\begin{aligned} \text{หลัง 7 วัน} &= \frac{75 \times 10}{100} \\ &= 7.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หลัง 30 วัน} &= \frac{75 \times 30}{100} \\ &= 22.5 \end{aligned}$$

จากค่าที่คำนวณได้ คือ 7.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 7 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 7.5 = 67.5$ ส่วนค่า 22.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 30 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ควรไม่ต่ำกว่า $T_1 - 22.5 = 52.5$

จากเอกสารสรุปได้ว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้คือการจดจำเรื่องราวหรือความรู้ที่ผู้เรียนระลึกถึงความรู้ที่เรียนผ่านมาแล้วหลังจากที่เรียนไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หลังการทดสอบหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน หลังการทดสอบหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 30% โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. คำนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ (2544 : 1-3) กล่าวว่า คำนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หากค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำผู้เรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาคำนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณพบว่า ค่าคำนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่าผู้เรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

สูตรที่ใช้ในการหาคำนีประสิทธิผลมีรายละเอียด ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

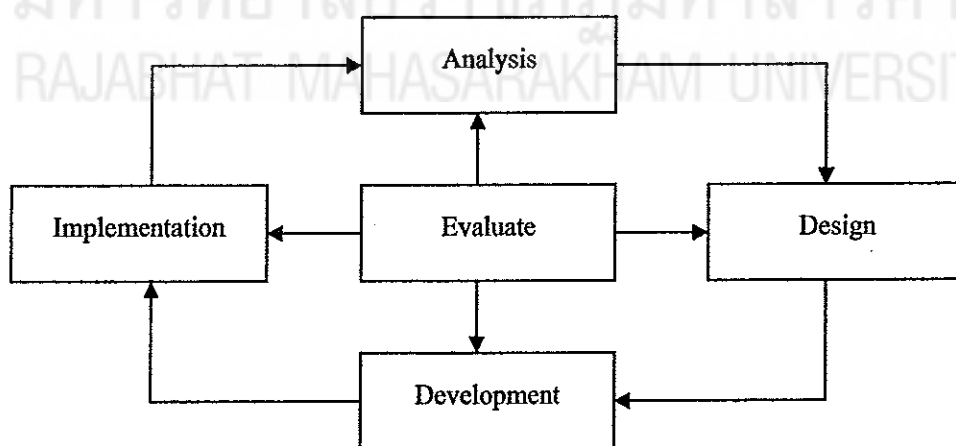
เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าคำนีประสิทธิผล

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการ คือ การประเมินองค์ประกอบ การประเมินประสิทธิภาพสื่อ การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินความความพึงพอใจ การประเมินวัดความคงทนในการเรียนรู้และการประเมินค่าดัชนีประสิทธิผลซึ่งเป็นการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำวิธีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การประเมินองค์ประกอบ การประเมินประสิทธิภาพสื่อ การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินความความพึงพอใจ การประเมินวัดความคงทนทางการเรียนรู้และการประเมินค่าดัชนีประสิทธิผล มาใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE MODEL

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64) กล่าวว่า รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเคอริค ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้รูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 3

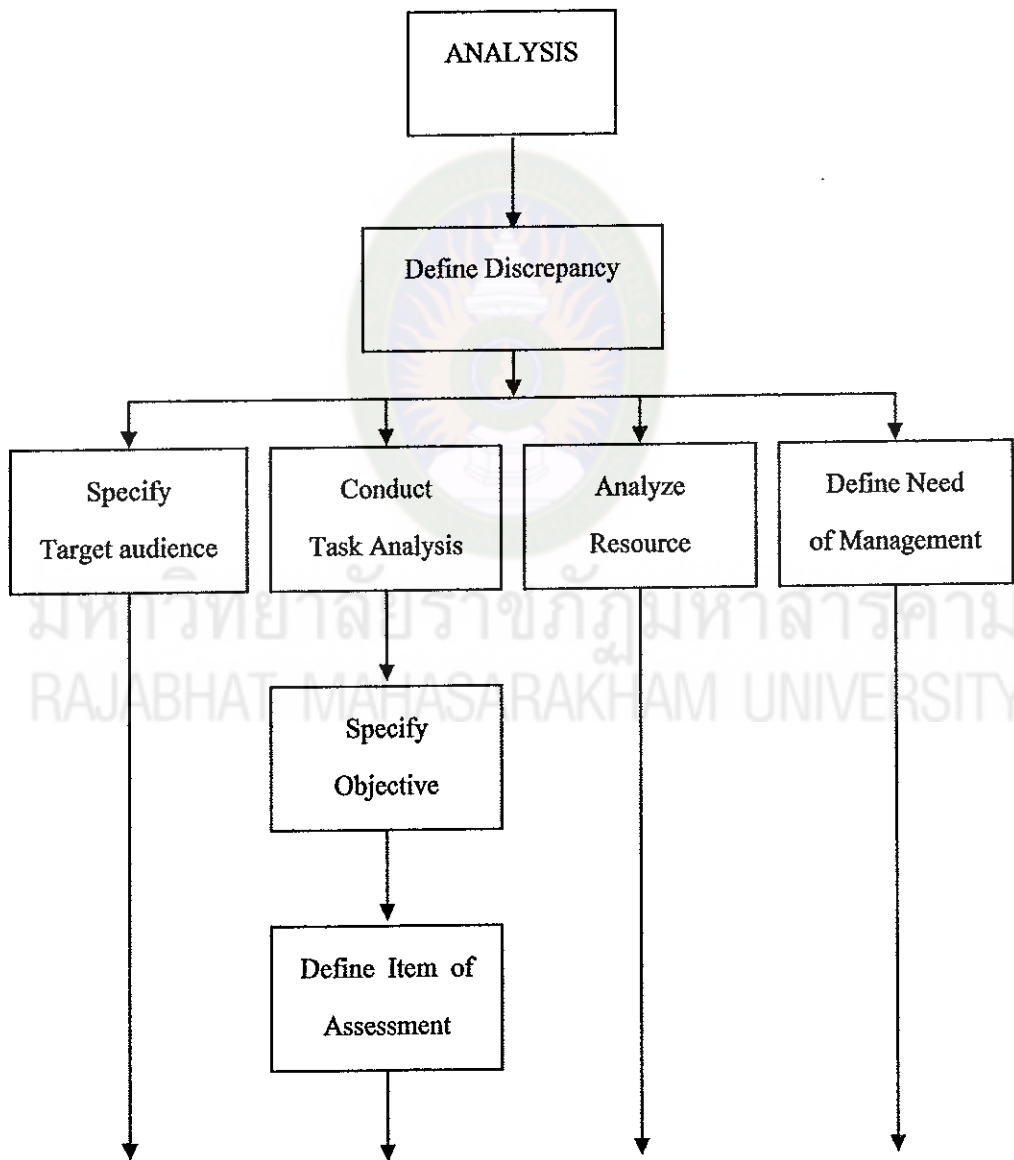


แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE
ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64)

จากแผนภาพที่ 3 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) และได้นำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' อธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์

เป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมสื่อที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน แสดงในแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการวิเคราะห์บทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ทีมา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 65)

จากแผนภาพที่ 4 จะเห็นว่าประเด็นแรกในการวิเคราะห์คือการนิยามข้อขัดแย้ง หมายถึงการศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ไขปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียนความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design items of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่นำไปใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลหรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

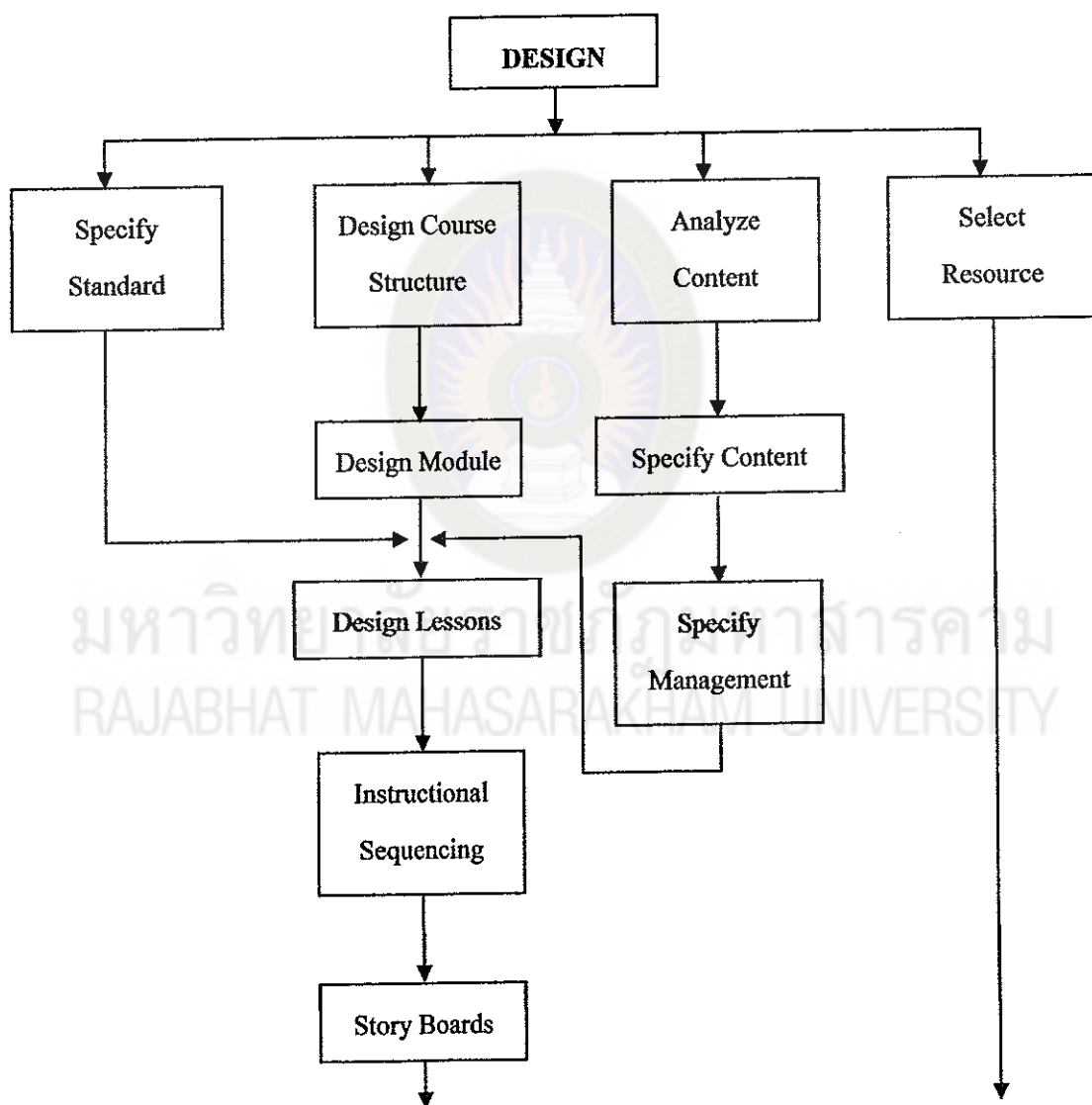
1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze resources) หมายถึงการกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหาอาจจะมีจำนวนหลายๆแหล่ง เมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุดหรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define need management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น

ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดไว้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่างๆที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบดังแสดงในแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบ

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 66)

จากแผนภาพที่ 5 มีประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึงการเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วนั้นในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึงมาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจรรยา มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและนักเรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆที่เป็นไปใช้แนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจรรยาจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนการจัดการเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียนหรือส่วนประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อนการทำงานในลำดับจากโมดูลใดและโมดูลใดทำงานในลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปักการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

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

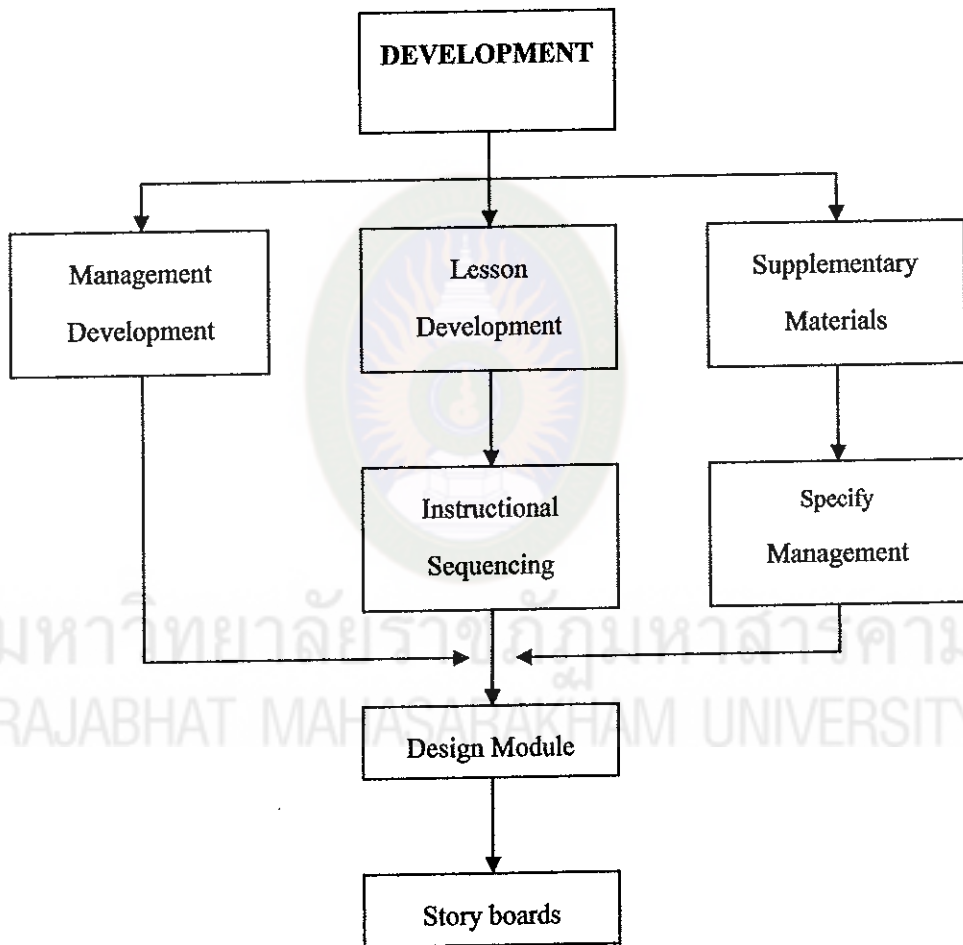
2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึงการออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหากิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instructional Sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 การเขียนบทคำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทคำเนินเรื่องของเนื้อหาและ
กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. ขั้นตอนการพัฒนา

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนา
ดังแสดงในแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการพัฒนา

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 68)

จากแผนภาพที่ 6 งานต่าง ๆ ที่ต้องพัฒนาตามลำดับ มีดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึงการพัฒนาบทเรียนโดยใช้
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำ

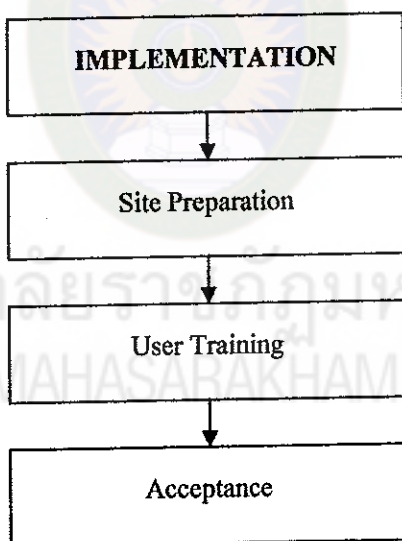
บทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management development) หมายถึงพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตรงความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว นอกจากนี้ต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. ขั้นตอนการทดลองใช้

เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้แสดงในแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการทดลองใช้

ทีมา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 69)

จากแผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการทดลองใช้มีรายละเอียดดังนี้

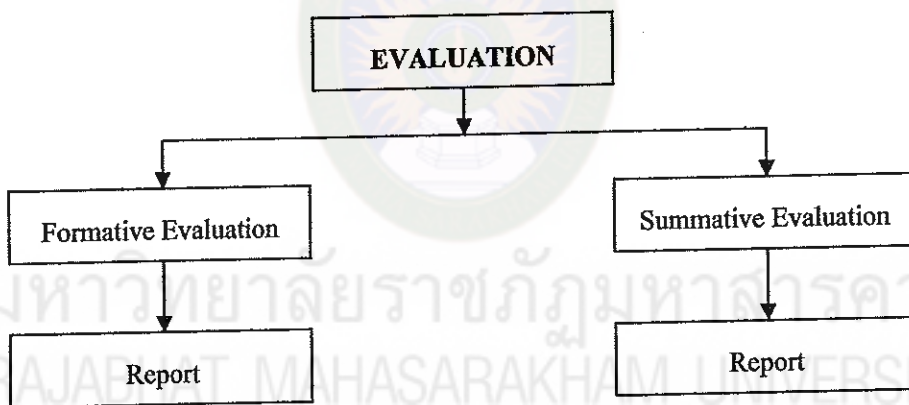
4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือและบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User training) การฝึกอบรมผู้ใช้งานจะทำการฝึกให้เป็นที่คุ้นเคยไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยอาจจะจับบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านการคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้ โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรม เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. ขั้นตอนประเมินผล

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำการทดลองที่ได้มาสรุป มีขั้นตอนการดำเนินการดังแสดงในแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 ขั้นตอนการประเมินผล

ทิมมา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 70)

จากแผนภาพที่ 8 การประเมินผลมี 2 รูปแบบ ดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนการดำเนินการ เพื่อดูผลการดำเนินในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้

จะสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไรและจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนด้วยรูปแบบ ADDIE มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)
3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development)
4. ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation)
5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามวิธีการเชิงระบบซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการทดลองใช้และขั้นตอนการประเมินผลมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยครอบคลุมทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์โดยการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น การหาแนวทางการแก้ปัญหา ขั้นตอนการออกแบบโดยการนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนารสร้างบทเรียนให้มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์ จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและนำผลการทดลองใช้มาสรุปผลต่อไป

จิตวิทยาการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 49-51) กล่าวว่า การเรียนรู้ของคนเราเป็นได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ไม่ว่าจะการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบใดล้วนมีผลต่อผู้เรียนทั้งนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเรียนนั้นเป็นการเรียนผ่านเครื่องมือ เช่น เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนดังนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาการเรียนรู้ต่าง ๆ การออกแบบการจัดการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

1. การรับรู้

การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของคนเราจะเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรานั้นจะรับรู้ในสิ่งเร้าที่ตัวเองสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอน

หรือผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรจะออกแบบให้มีสิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เพศ อายุ หรืออื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวข้อง

2. แรงจูงใจ

แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจถือเป็นจิตวิทยาในด้านหนึ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ถ้าระบบการเรียนการสอนสามารถที่จะสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้แล้วย่อมทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนบทเรียน ดังนั้นแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายนอกตัวผู้เรียน เช่น ค่าชม ค่าจ้างหรือรางวัล เป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายในผู้เรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนควรสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้พอเหมาะ ไม่ควรมากเกินไป การสร้างแรงจูงใจที่ดีควรมีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียนและมีการเสริมแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

3. การจดจำ

การจดจำ (Memory) หมายถึงการจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน บางคนใช้วิธีอ่านซ้ำหรือทำซ้ำ ๆ บางคนเพียงนั่งฟังครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากการเรียนรู้นั้นตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้อย่างเป็นระเบียบอีกด้วย อย่างไรก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้คืออยู่ 2 แนวทาง ได้แก่การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำบ่อย ๆ โดยอาจจะให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนหลายๆ ให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี ส่วนแนวทางที่สองได้แก่ แนวทางให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้ โดยฝึกให้ผู้เรียนได้จัดความรู้ในรูปแบบแผนภูมิอาจจะเป็นแผนภูมิแบบก้างปลา (Fish bone) หรือแผนภูมิแบบปะการัง (Coral pattern)

4. การมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active learning) การออกแบบการเรียนการสอนควรจะออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual difference) หมายถึงความแตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็ว บางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนหรือผู้ออกแบบควรจะออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of learning) หมายถึง การนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้ถือเป็นเป้าหมายที่สูงสุดของการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ โดยการนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ แสดงถึงระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอนความรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความเหมือนและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจะจำลองสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อฝึกการแก้ไขสถานการณ์

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่าควรใช้แนวคิดด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ หลักการรับรู้ การจดจำ แรงจูงใจและพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ไปใช้เป็นหลักในการออกแบบเพื่อการจัดการเรียนการสอนจะได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยเฉพาะสื่อทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเองซึ่งจะมีผลต่อผู้เรียนในด้านการเรียนรู้

ในการศึกษารุ่นนี้ ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนให้สนองความต้องการของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยได้ออกแบบบทเรียนให้มีความเข้าใจ มีแรงจูงใจ มีการเสริมแรง ดังนี้ สร้างความเข้าใจให้ผู้เรียน โดยในการออกแบบบทเรียนให้มีเสียงและภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละเรื่องจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อทำเสร็จจะทราบคะแนนทันทีซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และเนื่องจากว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งด้านการจดจำและความสนใจจึงออกแบบบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสามารถของตนเองเพื่อจะได้เป็นผลดีต่อการเรียนรู้ต่อไป

ทฤษฎีการเรียนรู้

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 51-54) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะมีหลายทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีจะมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการวางแผน การออกแบบอาจจะผสมผสานหลาย ๆ ทฤษฎีเข้าด้วยกัน

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่ได้ผ่านการทดลอง จนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะ ยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น ถ้าทฤษฎีการเรียนรู้มีความเชื่อหรือมุมมองต่อการเรียนรู้ สิ่งใหม่ ๆ ของมนุษย์เกิดจากการมีสิ่งเร้าทำให้มนุษย์สนใจที่จะวิจัย จากแนวทางนี้ถ้าผู้ออกแบบ ได้ยึดเอาทฤษฎีนี้เป็นหลักในการออกแบบบทเรียน บทเรียนที่ออกแบบก็จะมีสิ่งเร้าให้นักเรียน ได้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยอาจจะมีการสร้างคำถามให้นักเรียนได้ตอบหรือได้คิดระหว่าง การเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสมหรือถ้ายึดเอาทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีแนวทางว่ามนุษย์ทุกคน มีความแตกต่างกัน มีความสนใจต่างกัน ดังนั้นการออกแบบที่ยึดแนวทางนี้บทเรียนที่ออกแบบ จะต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามเนื้อหาที่สนใจ เป็นต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษานำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยา ในกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้าและพฤติกรรม ตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ภายนอก โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นและต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนเชิงเส้นตรง เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียนและเมื่อนักเรียนตอบคำถาม จะมีคำตอบ พร้อมทั้งมีการเสริมแรง ทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชม หรืออาจจะเป็นการเสริมแรง ทางลบ เช่น การให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่ มีรายละเอียดดังนี้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมีหลักในการ ออกแบบคือจะต้องมีคำถามเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบ โดยสอดแทรกในระหว่างการเรียน ตอบคำถามแล้วควรมีคำชมที่เหมาะสมให้แก่นักเรียน

2. ทฤษฎีพุทธินิยม

ทฤษฎีพุทธินิยม (Cognitivism) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ทฤษฎีปัญญานิยม เป็นทฤษฎีที่แตกต่างจากแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีพุทธินิยมจะเน้นในเรื่องของจิตใจที่อยู่ภายในที่จะเป็นตัวกำหนดการกระทำ โดยมนุษย์ทุกคนจะมีความแตกต่างในด้านความรู้สึก อารมณ์ และความถนัด ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนควรจะคำนึงถึงความแตกต่างในตัวผู้เรียนเป็นหลักแล้วจัดให้เนื้อหาหรือวิธีการสอนให้ตรงกับความถนัด ความต้องการของผู้เรียน

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องออกแบบให้เป็นแบบสาขา (Branching) แต่จะไม่เป็นแบบเส้นตรงเหมือนกับแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เนื่องจากบทเรียนแบบสาขาจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีอิสระในการจัดลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตัวเอง ดังนั้นบทเรียนจึงต้องตอบสนองความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Sheme Theory) เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีพุทธินิยม โดยทฤษฎีพุทธินิยมมุ่งศึกษาในเรื่องโครงสร้างความรู้ของมนุษย์มีความเชื่อว่าความรู้ของมนุษย์จัดไว้ในรูปแบบโครงสร้างเป็น 5 กลุ่มที่เชื่อมโยงกัน และให้ความสำคัญกับการรับรู้โดยถือว่าการที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆจะต้องมีการรับรู้ก่อนและนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่เดิม

การออกแบบบทเรียนตามแนวทางนี้ จะต้องออกแบบเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงแบบสื่อหลายมิติ การเชื่อมโยงแบบนี้จะเป็นผลทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีพุทธินิยม เช่นเดียวกับทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยพัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ มีความเชื่อในเรื่องโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิมที่จัดเป็นกลุ่ม ๆ และเชื่อมโยงถึงกันและได้ศึกษาลึกลงในด้านองค์ความรู้ในแต่ละสาขาวิชา พบว่าโดยสรุปแล้วแต่ละสาขาวิชามีองค์ความรู้ที่แน่นชัดและมีความซับซ้อนที่แตกต่างกันไป เช่น วิชาคณิตศาสตร์ จะมีโครงสร้างที่ตายตัว เนื่องจากมีตรรกะหรือความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน แต่ในขณะที่เดียวกันวิชาทางด้านสังคมจะซับซ้อนไม่ตายตัวเหมือนวิชาคณิตศาสตร์

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสื่อหลายมิติ นอกจากจะตอบสนองในด้าน การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมแล้ว ยังสนับสนุนแนวทางทฤษฎีความขัดแย้งทางปัญหาได้ เนื่องจากสื่อหลายมิติจะสนองความแตกต่างของโครงสร้างความรู้ที่สลับซับซ้อนได้

5. ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่ามนุษย์ เป็นผู้สร้างสรรค์ความรู้ขึ้น พยายามทำให้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายตามประสบการณ์ที่พบมา เป็นการใช้กระบวนการทางปัญญาที่จะใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ในการทำนายและคาดคะเน ถ้าการทำนายหรือการคาดคะเนถูกต้องจะทำให้โครงสร้างความรู้เดิมมันคงยิ่งขึ้นแต่ถ้าการคาดคะเน ไม่ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) เกิดข้อขัดแย้งในการคาดคะเนหรือ ผู้เรียนอาจจะไม่ปรับความคิดหรือปรับไปตามสิ่งที่สังเกตมากขึ้น

ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อมูลจากภายนอกจะไหลเข้าสู่โครงสร้างปัญญา ของผู้เรียน เรียกว่ากระบวนการนี้ว่า การดูดซึม (Assimilation) หากสิ่งที่เข้ามาไม่สอดคล้องกับ โครงสร้างปัญญาที่มีอยู่เดิมจะทำให้เกิดภาวะไม่สมดุล จากภาวะนี้ทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยน โครงสร้างปัญญาใหม่ เรียกว่า กระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) ทำให้การคาดคะเน สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

สรุปได้ว่า ทฤษฎีนี้ทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างปัญญาของผู้เรียนได้แต่จะต้องให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนได้โดยจัดสภาพ แวดล้อมให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น คือภาวะโครงสร้างปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยน แนวคิดในการสร้างองค์ความรู้โดยตัวผู้เรียนได้แยกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 การสร้าง องค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง เป็นการสร้างองค์ความรู้เชิงความคิด และกลุ่มที่ 2 การสร้าง องค์ความรู้ด้วยกลุ่มบุคคลหรือสังคม โดยมีการแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม เป็นการสร้างองค์ความรู้ เชิงสังคมวัฒนธรรม

การที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะแบบไม่ผ่านเครือข่ายหรือ ผ่านเครือข่ายก็ตาม จะถือว่าอยู่ภายใต้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เนื่องจากผู้เรียนเป็นผู้ศึกษา ด้วยตนเอง ดังนั้นการออกแบบบทเรียนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุลเพื่อปรับโครงสร้าง ทางปัญญาโดยอาจจะใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ซึ่งปัญหานั้นจะต้องเป็นปัญหาให้ผู้เรียนใช้ความคิด วิเคราะห์ ทฤษฎีพุทธินิยมในการตอบ อาจจะไม่สามารถตอบได้ทันที หรือต้องทำการค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้อาจจะใช้คุณลักษณะของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ร่วมกันได้โดยใช้บริการต่าง ๆ ที่มี ได้แก่ การสนทนา การใช้เว็บบอร์ด การใช้อีเมล เป็นต้น มาจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ทำงานร่วมกัน แบ่งปันความรู้ให้แก่กัน หรือช่วยเหลือกัน เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่สำคัญในการใช้เป็นฐานการออกแบบบทเรียน ซึ่งจะต้องใช้ทฤษฎีต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีพุทธินิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาและทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ควบคู่ไปกับกลวิธีหรือเทคนิคการสอนเพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาใช้เป็นแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในระหว่างเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ออกแบบไว้เพื่อความเข้าใจมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษาในประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

วิวัฒน์ กุศล (2547 : 55-62) ได้วิจัยเรื่องดวงอาทิตย์และดาวบริวาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.68/79.89 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องดวงอาทิตย์และดาวบริวาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.6847 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 68.47 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนเรื่องดวงอาทิตย์และดาวบริวาร จากบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก

เอกสิทธิ์ เกศลอย (2548 : 89-90) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 80.22/80.78 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีที่สุด

ศุกเกษม อ่อนพูล (2549 : 43) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจักรวาลและอวกาศ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.53/86.67 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.72 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สันติพงศ์ ยมรัตน์ (2549 : 107 – 113) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 85.83/86.22 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7060 และผู้เรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 70.60 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก

วัชรภรณ์ วันชา (2550 : 68-69) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 83.87/81.50 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับดีมาก

สุรเชษฐ์ เพ็ญพร (2550 : 72-74) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารอาหารและสิ่งที่เป็นพิษในอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.83/93.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7943 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก 4) นักเรียนมีความคงทนในการเรียนหลังจากเรียนจบไปแล้ว 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความคงทนได้ร้อยละ 98.76 ของคะแนนหลังเรียน

เนรมิต สุขชนะ (2551 : 108 -111) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 75.67/77.97 ตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่า 0.67 3) ไม่มีมีความคงทนทางการเรียนรู้หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยคะแนนองค์ความรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก

กฤษณา โกษาทอง (2552 : 80 – 81) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างที่สำคัญของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 86.36/84.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างที่สำคัญของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมมีความเหมาะสมมาก 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ค่านี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.667 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.7 5) ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 6) ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วัน ลดลงร้อยละ 6.89 และ 30 วัน ลดลงร้อยละ 16.75

ทองชัย ภูตะดุน (2552 : 79 – 80) ได้วิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพพอใช้ (85.80/83.91) คุณภาพบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่านี้ประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.69 คิดเป็นร้อยละ 69 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนในระดับมากที่สุด ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน พบว่าคะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 6.52 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนทางการเรียนรู้จะลดลงไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 23.26 ซึ่งเกณฑ์ความคงทนการเรียนรู้จะลดลงไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นสรุปได้ว่าความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

ละมุด ฤทธศรี (2552 : 100 – 104) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.08/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพระดับเหมาะสมมาก 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ค่านี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 71.42 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 6) ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

จากรายละเอียดและงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการสอนได้ดี เพราะประสิทธิภาพที่ได้รับส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทำให้การพัฒนาความรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างดี ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เนื่องจากมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้เรียนเมื่อตอบถูก นอกจากนั้นงานวิจัยยังพบอีกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง มีความเพลิดเพลินไปกับการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ได้มีนักการศึกษาในต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญดังนี้

คาโฟริโอ (Caforio, 2004 : 420 – 425) ได้วิจัยเรื่อง วิชาการออกแบบการพัฒนาการสร้างความเที่ยงตรง วิชาวิทยาศาสตร์และนำผลการสอนพิเศษที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแบบปกติและสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คริสตินา 프리เซียโด (Christina Preciado, 2004) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการทดลองภาคสนามการเรียน เรื่องระบบสมการ โดยการใช้งบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบภาคสนามเด็กนักเรียน ระดับ 9 วิชาพีชคณิต 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนใช้เวลา 55 นาที เป็นเวลา 5 วัน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน 1) คำแนะนำบรรยายถึงวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนการสอน 2) ส่วนของการสืบค้น นักเรียนแต่ละคน ศึกษาตามขั้นตอนแล้วตอบคำถามท้ายบท 3) ส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าความรู้มากขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการสอบวัดผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องระบบสมการ ผลการวัดผลเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

เจเฟอร์ (Jafer, 2003 : 846-A) ได้ทำการศึกษา มีความมุ่งหมายของการศึกษาการออกแบบเชิงทดสอบก่อนและหลังการทดลองครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบผลกระทบของการสอน

ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมนี้ช่วยให้นักศึกษาเป็นจำนวนมากเข้าใจรูปแบบของดนตรีได้ วิลต์เซ (Wiltes, 2003 : 369) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์และการทดลองในห้องปฏิบัติการ ในรายวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อเรียนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ มีความมุ่งหมายเพื่อกำหนดประสิทธิผลของการจัดหาสารสนเทศด้านเนื้อหาโดยใช้การการสอนเสริมที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทำการทดลอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในการเปรียบกับการใช้บันทึกคำบรรยายและแผ่นงานที่ปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนปีแรกของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 53 คน นักเรียนในกลุ่มปฏิสัมพันธ์กับการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ 10 ครั้ง กับได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ 5 ครั้งเกี่ยวกับการสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมและผลของการทดสอบก่อนและหลังทดลองในการสอบปลายภาคและการสำรวจ ได้มาใช้เพื่อประเมินการศึกษาคั้งนี้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่ทันสมัย น่าสนใจและเปิดโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียน โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้งานอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์กับนักเรียน สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มีความสนใจใฝ่รู้ สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการสอนด้วยสื่อประเภทอื่น และยังทำให้นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ผลที่ได้จากการศึกษาจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้โดยนำไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนต่อไป