

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การรับรู้และการตอบสนอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 2 ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model
7. จิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยมีสาระสำคัญดังมาตราต่อไปนี้ (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2545 : 16-38)

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม บทเรียน การเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากบทเรียนการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับ บิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพมาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ

มาตราที่ 64 รัฐต้องส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนารูปแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการบทเรียนสิ่งพิมพ์อื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิต และมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขัน โดยเสรีอย่างเป็นธรรม

มาตราที่ 65 เพื่อให้มีการผลิตบุคลากรทั้งในด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยี การศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิตรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตราที่ 66 ผู้เรียนมีสิทธิรับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อ การศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะที่เพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี เพื่อ การศึกษาในการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง ได้อย่างต่อเนื่องได้ตลอดชีวิต

มาตราที่ 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิต และการพัฒนา เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อ การศึกษา เพื่อให้เกิดใช้ที่คุ้มค่า และเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

มาตราที่ 69 รัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณาเสนอ โยบาย แผน ส่งเสริมและการวิจัยการพัฒนาและการใช้รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประเมิน ประสิทธิภาพของการผลิต และการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จากพระราชบัญญัติการศึกษา ที่กล่าวมานั้นจะพบว่าให้ความสำคัญเกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา นั่นก็คือจะนำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษามาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุดในลักษณะได้อันส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพนั้นหมายถึง สื่อการ สอนย่อมเป็นตัวแทนที่จะเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้มากที่สุดและการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจทักษะที่เกิดจากการฝึกฝน ปฏิบัติและนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้ กำหนดเอาไว้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวถึง สาระสำคัญของแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่ได้ปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เกี่ยวกับ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)

1. หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของ ประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญ ไว้ดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษาอย่าง เสมอภาค และมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มี โครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัด การเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการบทรียนสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการบทรียนสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม

ในด้านการเรียนรู้ การบทเรียนสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

4.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

4.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

4.2.3 มีวินัย

4.2.4 ใฝ่เรียนรู้

4.2.5 อยู่อย่างพอเพียง

4.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

4.2.7 รักความเป็นไทย

4.2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้ สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

5. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุ ปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการ เรียนรู้ ดังนี้

5.1 ภาษาไทย

5.2 คณิตศาสตร์

5.3 วิทยาศาสตร์

5.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

5.6 ศิลปะ

5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

5.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของ การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม

จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

6. ตัวชี้วัด

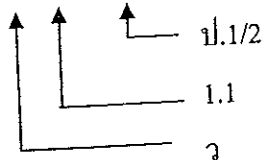
ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

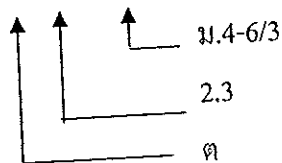
หลักสูตร ได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้บทเรียนสอดคล้องกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2



ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2
สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ต 2.2 ม.4-6/ 3



ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 3
สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

7. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะสำคัญหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

7.1 ภาษาไทย : ความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษา เพื่อ การสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทย และภูมิใจในภาษาประจำชาติ

7.2 คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุมีผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

7.3 วิทยาศาสตร์ : การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

7.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลก อย่างสันติสุขการเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

7.5 สุขศึกษาและพลศึกษา : ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพ พัฒนามีขของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

7.6 ศิลปะ : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

7.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

7.8 ภาษาต่างประเทศ ความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลุ่บทุ้ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ

กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศเป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงาน อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระแลมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในสาระการเรียนรู้กลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษากลุ่มภาษาต่างประเทศ กำหนดได้เรียนภาษาอังกฤษทุกช่วงชั้น ส่วนภาษาต่างประเทศอื่น ๆ สามารถเลือกการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้นสถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ ให้สอดคล้อง และสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

จากเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังกล่าวมานั้นสรุปได้ว่าหลักสูตรได้จัดทำขึ้น มีจุดหมายเพื่อมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ เป็นและสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และพร้อมทั้งมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม จึงกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจัดแบ่งสาระการเรียนออกเป็น 8 กลุ่มสาระและกำหนดช่วงชั้นของผู้เรียนออกเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษานำกรอบของหลักการ จุดหมาย โครงสร้างของหลักสูตรนำไปใช้ในการออกแบบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2551 : 1 - 46) ดังนี้

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การสังเกต ดำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถตรวจสอบและอธิบายได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิง ทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการสืบค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ ๆ หรือแม้แต่ว่า ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคมความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดย

อาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและปัญหาของมวลมนุษย เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากรกระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหาร โรงเรียน ครูผู้สอนบุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่จัดให้สอดคล้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ ทั้งด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ

3.1 หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

3.2 หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3.3 ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์องค์ความรู้

3.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน

3.5 ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

3.6 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

3.7 การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. เป้าประสงค์ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

4.1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของการจัดการเรียนการสอน

4.2 ครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.3 เน้นผู้เรียนเป็นคนเก่ง ดี มีความสุขในสังคม

4.4 จัดแหล่งค้นคว้าห้องสมุดในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

4.5 ผู้เรียนเป็นคนดี เก่ง มีสุข และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.6 สภาพบรรยากาศ อาคาร สถานที่ เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

5. คุณภาพผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย จากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่นแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วพบเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้กระบวนการเรียนดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้าง

องค์ความรู้และการเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียน
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)
มีดังนี้

5.1 เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มีวาทะชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

5.2 เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์
สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.3 เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การ
จัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี

5.4 เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มี
ความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

5.5 เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วน
น้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.6 เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

5.7 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติ
ของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

5.8 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อ
สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.9 เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญ
ของเทคโนโลยีอวกาศ

5.10 เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยี
ประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่
ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

5.11 ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

5.12 วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

5.13 บทเรียนสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.14 อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

5.15 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

5.16 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

5.17 แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

5.18 แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6. การจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

6.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6.2 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีดังนี้

6.2.1 สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ บทเรียนสารการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.2.2 สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

6.2.3 สารที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาสารเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.2.4 สารที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.2.5 สารที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.2.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสถานะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

6.2.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ จิตวิทยาศาสตร์ บทเรียนสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการบทเรียนสาร บทเรียนสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6.2.8 สารที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วง นั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่ง ประกอบด้วย 8 สาร ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาการกระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ในการศึกษารั้วนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการของความรู้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ เป้าประสงค์ วิสัยทัศน์ คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ นำมาออกแบบเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง การรับรู้และการตอบสนอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

หลักสูตร โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ พุทธศักราช 2552 จัดทำขึ้นเพื่อให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่เน้นการจัดการที่ยึดหลักว่าผู้เรียน

ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเป็นหลักสูตรที่ใช้แนวคิดหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard-based Curriculum) กล่าวคือ เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยในมาตรฐานการเรียนรู้ได้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ เมื่อสำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาได้ยึดเป็นแนวทาง ในการดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้บรรลุคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าว ด้วยการดำเนินการบริหารจัดการอิงมาตรฐาน (Standard-based Administration) การจัดการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานเป็นเป้าหมาย (Standard-based Instruction) การวัดและประเมินผลที่สะท้อนมาตรฐาน (Standard-based Assessment)

1. วิสัยทัศน์โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

หลักสูตร โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน มีความรัก ความภาคภูมิใจในท้องถิ่น รวมทั้งเจตคติที่ดีจำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการบทเรียน เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการบทเรียนสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างและมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การบทเรียนสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก กำหนดไว้ 9 ประการดังนี้

- 3.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 3.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.3 มีวินัย
- 3.4 ใฝ่เรียนรู้
- 3.5 อยู่พอเพียง

- 3.6. มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.7. รักความเป็นไทย
- 3.8. มีจิตสาธารณะ
- 3.9. กตัญญูทศเวที

4. โครงสร้างรายวิชาตามหลักสูตรสถานศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยหลักสูตรรายวิชาตามหลักสูตรสถานศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2552 – 2553 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) มีโครงสร้างดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาตามหลักสูตรสถานศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	6.5(260)	รายวิชาพื้นฐาน	5.5(220)
ท 32101 ภาษาไทย	1.0 (40)	ท 32102 ภาษาไทย	1.0 (40)
ค 32101 คณิตศาสตร์	1.0 (40)	ค 32102 คณิตศาสตร์	1.0 (40)
ส 32101 การเมืองการปกครอง	1.0 (40)	ส 32102 ภูมิศาสตร์	1.0 (40)
พ 32101 สุขศึกษา	0.5 (20)	พ 32102 สุขศึกษา	0.5 (20)
อ 32101 ภาษาอังกฤษ	1.0 (40)	อ 32102 ภาษาอังกฤษ	1.0 (40)
ศ 32101 นาฏศิลป์	0.5 (20)	ศ 32102 ทักษะศิลป์	0.5 (20)
ง 32102 การงานอาชีพ 2	1.0 (40)	ส 32103 ประวัติศาสตร์	0.5(20)
ส 32103 ประวัติศาสตร์	0.5(20)	รายวิชาเพิ่มเติม	10.5 (420)
รายวิชาเพิ่มเติม	9.5 (380)	ว 32203 ฟิสิกส์	1.5 (60)
ว 32202 ฟิสิกส์	1.5 (60)	ว 32223 เคมี	1.5 (60)
ว 32222 เคมี	1.5 (60)	ว 32243 ชีววิทยา	1.5 (60)

ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
	1.5 (60)	ท 32202 วรรณกรรมพื้นบ้าน	1.0 (40)
ท 32201 การเขียน	1.0 (40)	ค 32202 คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	1.5 (60)
ค 32201 คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	1.5 (60)	อ 32202 อังกฤษอ่าน-เขียน 4	1.0 (40)
อ 32201 อังกฤษอ่าน- เขียน 3	1.0 (40)	ง 32202 งานเกษตร	1.0 (40)
ง 32242 เทคโนโลยี สารสนเทศ	1.0 (40)	ง 30242 การสร้าง ภาพเคลื่อนไหวสองมิติ	1.0 (40)
พ 32201 แอโรบิก	0.5 (20)	พ 32202 กิจกรรมเข้าจังหวะ	0.5 (20)
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(60)	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(60)
กิจกรรมแนะแนว	(20)	กิจกรรมแนะแนว	(20)
กิจกรรมนักเรียน ลูกเสือวิสามัญ/ผู้บำเพ็ญ ประโยชน์/ร.ค./ชุมนุม	(30)	กิจกรรมนักเรียน ลูกเสือวิสามัญ/ผู้บำเพ็ญ ประโยชน์/ร.ค./ชุมนุม	(30)
กิจกรรมเพื่อ สังคมและ สาธารณประโยชน์	(10)	กิจกรรมเพื่อ สังคมและสาธารณ ประโยชน์	(10)
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	700	รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	700

5. วิธีการประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้อัตโนมัติตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ให้ถือปฏิบัติดังนี้ผู้สอน
ทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อัตโนมัติเป็นรายวิชาตามตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ด้วยวิธี

ที่หลากหลาย ให้ได้ผลการประเมินตามความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน โดยทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ไปพร้อมกับการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การสังเกตพัฒนาการและความประพฤติของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบ ซึ่งผู้สอนต้องนำนวัตกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่นการประเมินตามสภาพจริง การประเมินการปฏิบัติงาน และการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน ไปใช้ในการประเมินการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการใช้แบบทดสอบแบบต่าง ๆ และต้องให้ความสำคัญกับการประเมินผลระหว่างภาค และปลายภาค วิธีการประเมินผลทำดังนี้

5.1 การประเมินผลก่อนเรียน ครูผู้สอนต้องประเมินผลก่อนเรียน เพื่อหาสารสนเทศของผู้เรียนในเบื้องต้นสำหรับนำไปจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพื้นฐานของผู้เรียน แต่จะไม่นำผลการประเมินนี้ไปใช้ในการตัดสินผลการเรียน การประเมินผลก่อนเรียนประกอบด้วย

5.1.1 การประเมินความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะ ความพร้อมต่าง ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความพร้อมและพื้นฐานที่จะเรียนทุกคนหรือไม่ มีแนวปฏิบัติดังนี้

- 1) วิเคราะห์ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานของเรื่องที่ต้องการเรียน
- 2) เลือกวิธีการและจัดทำเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ และทักษะ

พื้นฐานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- 3) ดำเนินการประเมินความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียน
- 4) นำผลการประเมินไปปรับปรุงผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานอย่างพอเพียงก่อนสอน

- 5) จัดการเรียนการสอนในเรื่องที่เตรียมไว้

5.1.2 การประเมินความรอบรู้ในเรื่องที่จะเรียนก่อนเรียน เป็นการประเมินผู้เรียนในเรื่องที่จะทำการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะในเรื่องที่จะเรียนมากน้อยเพียงไร เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคนว่าเริ่มต้นเรียนเรื่องนั้น ๆ โดยมีความรู้เดิมอยู่เท่าไร จะได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้แล้ว ว่าเกิดพัฒนาการหรือเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่เพียงไป ประโยชน์ของการประเมินก่อนเรียนคือครูผู้สอนสามารถนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับความรู้เดิมของผู้เรียนว่าจะต้องจัดอย่าง

เข้มข้นหรือมากน้อยเพียงไร จึงจะทำให้แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตามตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้แกนกลาง

5.2 การประเมินผลระหว่างเรียน

การประเมินผลระหว่างเรียนเป็นการประเมินที่มุ่งตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียนว่าบรรลุตามผลการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องประเมินระหว่างเรียนโดยประเมินตามสภาพจริงเพื่อตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียนว่าบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูวางแผนไว้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน และส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถและเกิดพัฒนาการสูงสุดตามศักยภาพ ดังนี้

5.2.1 ครูผู้สอนต้องจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และแนวทางประเมินผลให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง

5.2.2 ครูผู้สอนต้องเลือกวิธีการประเมินที่สอดคล้องกับภาระงานหรือกิจกรรมหลักที่กำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติ

5.2.3 ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโครงงานอย่างน้อย 1 โครงงานในทุก ระดับชั้น

5.2.4 ครูผู้สอนต้องกำหนดสัดส่วนการประเมินระหว่างเรียนให้น้ำหนัก ความสำคัญในสัดส่วนที่มากกว่าการประเมินตอนปลายภาค โดยคำนึงถึงธรรมชาติของรายวิชา และตัวชี้วัดเป็นสำคัญ

5.2.5 ในการตัดสินผลการเรียนรายวิชาปลายปี ต้องนำผลการประเมินระหว่างเรียนไปใช้ในการตัดสินผลการเรียนด้วย

5.2.6 ให้ครูผู้สอนวัดและประเมินผลหลังเรียนเมื่อเรียนจบสาระแล้วทั้งนี้เพื่อดูว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนที่คาดหวังหรือไม่ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน

5.2.7 ให้ครูผู้สอนทำการประเมินผลการเรียนปลายภาค เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ตามตัวชี้วัดของกลุ่มสาระ และเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไขซ่อมเสริมผู้เรียนที่ไม่ผ่านผลการประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดในรายวิชาให้มีผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

5.3 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน ประกอบด้วย

5.3.1 การประเมินหลังเรียน ครูผู้สอนใช้ประเมินผู้เรียนเมื่อเรียนจบเรื่องแล้ว เพื่อดูว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดหรือไม่ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน ข้อมูลการประเมินสามารถนำไปใช้ดังนี้

1) ปรับปรุงแก้ไขซ่อมเสริมผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนตามตัวชี้วัดของการเรียน

2) ปรับปรุงแก้ไขวิธีเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3) ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

5.4 การประเมินผลการเรียนปลายภาค เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ ตามตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้

5.5 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

5.5.1 ครูทุกคน ต้องทำหน้าที่แนะนำให้คำปรึกษา กับผู้เรียน

5.5.2 ให้ครูผู้รับผิดชอบกิจกรรมประเมินผู้เรียนตามตัวชี้วัดของแต่ละกิจกรรม โดยประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติและผลการปฏิบัติกิจกรรมตามสภาพจริง

5.5.3 ครูประจำกิจกรรมต้องประเมินการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนตอนปลายภาค เพื่อสรุปความก้าวหน้าในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนและรายงานผลการประเมินให้ผู้ปกครองทราบ

5.5.4 ผู้เรียนต้องผ่านตัวชี้วัดของกิจกรรม และมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงจะได้ผลการประเมิน " ผ่าน " กิจกรรม

5.6 การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.6.1 โรงเรียนแต่งตั้งคณะกรรมการการพัฒนาและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนเพื่อกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แนวทางพัฒนา แนวทางประเมินเกณฑ์การประเมิน และแนวทางปรับปรุงซ่อมเสริมผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก

5.6.2 ครูผู้สอนมีหน้าที่ในการพัฒนาและประเมินผล โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย และแก้ไขปรับปรุงผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้เรียนนำผลการประเมินไปกรอกในแบบแสดงผลการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วแจ้งให้นักเรียนและผู้ปกครองทราบ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้อาจารย์

ที่ปรึกษาพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขจนผ่าน โดยมอบหมายให้ปฏิบัติกิจกรรมคุณความดีชดเชยตาม
แนวทางที่โรงเรียนกำหนด

5.7 การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความคณะกรรมการ
บริหารหลักสูตรและวิชาการของโรงเรียนกำหนดมาตรฐานการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียนสื่อ
ความ พร้อมตัวชี้วัด กำหนดแนวทางและวิธีการประเมินที่เหมาะสม ให้โรงเรียนแต่งตั้ง
คณะกรรมการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน สื่อความ เพื่อจัดทำเครื่องมือประเมิน
สรุปรวบรวมข้อมูล และตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินให้ครูที่ปรึกษา
ดำเนินการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข ประเมินใหม่ให้ผ่าน

5.8 การตัดสินผลการเรียนการตัดสินผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม
สาระการเรียนรู้ ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อย
กว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด
และผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดนักเรียนทุกคนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียน ตั้งแต่
1 - 4 ทุกรายวิชา ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่
สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และ
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้ครูผู้สอนทำการวัดผลปลายภาคผู้เรียนที่มีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80
ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของเวลาเรียนในรายวิชานั้น และยังไม่ได้รับการเรียนเพิ่มเติมให้เวลาเรียน
ครบร้อยละ 80 ได้ผลการเรียน “มส” นักเรียนที่มีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 60 ของเวลาเรียน
ทั้งหมดให้ลงทะเบียนเรียนซ้ำ นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของรายวิชาที่กำหนดไว้ ให้ได้
ระดับผลการเรียน “0” นักเรียนที่ทุจริตในการสอบหรือทุจริตในงานที่มอบหมายให้ทำใน
รายวิชาใด ครั้งใดก็ตาม ให้ได้คะแนน “0” ในครั้งนั้น นักเรียนที่มีเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัย
ทำให้รับการประเมินผลการเรียนไม่ได้ และนักเรียนที่ไม่ส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย ให้
ได้ผลการเรียน “ร” นักเรียนที่ประสงค์จะเรียนรายวิชาใด โดยไม่ต้องการระดับผลการเรียน
ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและวิชาการของสถานศึกษาที่จะอนุญาต
ให้เข้าเรียนได้ และถ้ามีเวลาเรียนครบร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดให้ได้ผลการเรียน
“มก”

5.9 การให้ระดับผลการเรียน ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชาของ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ ในรายวิชาที่นับ
หน่วยกิตได้ โดยมีแนวการให้ระดับผลการเรียน ให้ถือปฏิบัติดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงระดับการประเมินผลการเรียนเพื่อตัดสินผลการเรียน

คะแนนร้อยละ	ระดับผลการเรียน	ความหมายของผลการประเมิน
80 - 100	4	ดีเยี่ยม
75 - 79	3.5	ดีมาก
70 - 74	3	ดี
65 - 69	2.5	ค่อนข้างดี
60 - 64	2	ปานกลาง
55 - 59	1.5	พอใช้
50 - 54	1	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0 - 49	0	ต่ำกว่าเกณฑ์

จากเอกสารหลักสูตรสถานศึกษา สรุปได้ว่า ผู้เรียนได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึงเต็มตามศักยภาพ มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาชุมชนและโรงเรียนร่วมมือจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข มีวิสัยทัศน์ บทเรียนนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างพอเพียง มีการบริหารงาน พัฒนาบุคลากร การนิเทศติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ มีบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่ดี แหล่งเรียนรู้ที่ดีในโรงเรียน ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างมีคุณภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักสูตรสถานศึกษา วิสัยทัศน์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา นำมาเป็นหลักการในการออกแบบเนื้อหาบทเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 โดยให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาตามศักยภาพ มีคุณภาพ มีวิสัยทัศน์ บทเรียน นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ ซีเอไอ ได้มีการบัญญัติศัพท์ไว้ คือ การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Assisted Instruction) หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer

Assisted Instruction) อย่างไรก็ตาม ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 3) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอและจัดการ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้น ๆ ตามความสามารถของตนเองโดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะ และประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน ก็สามารถเรียนรู้ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546 : 3-5) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนการเรียนการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมหรือวิธีเรียนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า มีทั้งระบบภาพ เสียง ตัวอักษร ที่เป็นบทเรียนประสมหรือมัลติมีเดีย สามารถมีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางระบบเครือข่าย ผลการเรียนสามารถบันทึกเก็บไว้ และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีกด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI หรือ Computer Courseware) มีกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายกัน คือ “การนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์” สำหรับสอนโดยให้คอมพิวเตอร์กับผู้เรียนได้โต้ตอบกันโดยไม่ต้องอาศัยบุคคลที่ 3 หรือผู้สอนเข้ามาร่วมโดยตรง ซึ่งเปรียบเสมือนบทเรียนการเรียนการสอนที่สารลดข้อคำถามตอบและค้นหาคำตอบได้ดีกว่าบทเรียนอื่น ๆ

ภัททิตรา เหลืองวิลาส (2547 : 14) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นบทเรียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเป็นภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ พลศึกษา ศิลปะ รวมถึงวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาทบทวน เพิ่มพูนความรู้จากการเรียน ได้ตามต้องการ ซึ่งเนื้อหาที่สอนนั้นสามารถเป็นได้ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ เพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

ธีรพงษ์ มงคลวุฒิกุล (2550 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียนผสมที่ได้จากข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

อัจฉริย์ (คำแถม) พิมพิมูล (2550 : 7) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นตามกระบวนการเรียนการสอน เพื่อนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ อย่างเป็นระบบและมีแบบแผนโดยใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนา

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้าง ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ อย่างเป็นระบบและมีแบบแผนโดยใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนา ซึ่งมีทั้ง รูปภาพ ข้อความ แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ มีเสียงประกอบ และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนตามศักยภาพของผู้เรียน

2. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อใช้ช่วยในการเรียนการสอนนั้น มีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน

ธีรพงษ์ มงคลสุติกุล (2550 : 4 - 5) ได้กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.1 ประเภทการสอน (Tutorial) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้เรียกอีกอย่างได้ว่า แบบผู้ช่วยสอน ซึ่งวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อจากนั้น จะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่และให้คำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้จะเป็นการเสนอบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ คำตอบอาจตอบได้หลายวิธี และคำตอบที่ถูกต้องอาจมีหลายคำตอบ ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด

2.2 ประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and practice) เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหานั้น ๆ แล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะหรือเป็นการแก้ปัญหาแบบท่องจำ เช่น การฝึกท่องคำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

2.3 ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่และทบทวนหรือเสริมในสิ่งที่ได้เรียนหรือทดลองไปแล้วโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นการเลียนแบบหรือจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามความจริง หรือตามธรรมชาติ

2.4 ประเภทเกม (Game) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้เป็นการเรียนรู้จาก

การเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่ชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความ
ร่วมมือคือ เป็นการให้ร่วมเล่นกันเป็นทีมเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมใน
การสอนคำศัพท์ เกมการคิดคำนวณ หรือเกมจับผิด เป็นต้น

2.5 ประเภททดสอบ (Tests) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ใช้เพื่อทดสอบ
ผู้เรียนโดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้ว โดยผู้เรียนจะทำแบบทดสอบ
ผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะบันทึกผล ประมวลผล ตรวจสอบให้
คะแนน และเสนอผลให้ผู้เรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

จากประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว สรุปได้ว่า ประเภทของ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีอยู่ 5 ประเภท คือประเภทการสอนเนื้อหา มีการฝึกหัดและปฏิบัติ มี
การสถานการณ์จำลอง เกมส์ และการทดสอบ ซึ่งการนำไปใช้จะ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ใน
การใช้บทเรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบเนื้อหาบทเรียนเป็นประเภทการสอน โดยการ
นำเสนอ เนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามที่ได้ออกแบบเนื้อหาบทเรียนไว้

3. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉริยะ (คำแถม) พิมพิมูล (2550 : 7 - 8) ได้กล่าวว่าคุณลักษณะสำคัญของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการ หรือที่เรียกว่า 4 Is คือ

3.1 สารสนเทศ (Information) คือ กระบวนการรวบรวมองค์ความรู้อย่างเป็น
ระบบและมีแบบแผน ทำให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งกับผู้เรียน ตาม
วัตถุประสงค์ที่วางไว้โดยการนำข้อมูลดิบที่ได้ มาผ่านกระบวนการจัดระเบียบให้กลายเป็น
สารสนเทศ

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนที่ดีต้องสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยบทเรียนมีความยืดหยุ่นไป
ตามผู้เรียนที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากผู้เรียนมีทักษะด้านการเรียนรู้ หรือการรับรู้
ข้อมูลแตกต่างกัน ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ต้องตอบสนองความ
แตกต่างระหว่างบุคคลให้เกิดขึ้นได้มากที่สุด

3.3 การโต้ตอบ (Interaction) เป็นการกำหนดกิจกรรมของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียน
มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่วางไว้อยู่ตลอดเวลา โดยผ่านทางเป็นพิมพ์ การคลิกเมาส์ หรือ
การให้ผู้เรียนมีการตอบคำถาม ที่ได้จัดเตรียมไว้ การออกแบบบทเรียนต้องจัดลำดับ

ความสำคัญของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนไว้เป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

3.4 ส่งผลป้อนกลับได้ทันที (Immediate feedback) ตามแนวความคิดของ สกินเนอร์ การส่งผลย้อนกลับ หรือการได้ตอบกลับทันที ถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนที่เรียนอยู่ เช่น การสืบค้นข้อมูล การขอความช่วยเหลือ หรือเมื่อผู้เรียนตอบ

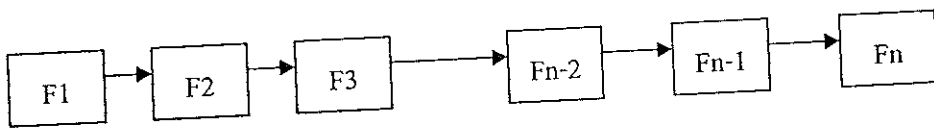
จากเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่า คุณลักษณะของบทเรียนมีลักษณะที่มีเนื้อหาสาระที่เรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบมีแบบแผน ไว้อย่างดีแล้วแต่ความสามารถตอบสนองของตามความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนการสอนโดยเปิดให้ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่วางไว้อยู่ตลอดเวลาและมีการ ได้ตอบส่งผลป้อนกลับโดยทันทีจึงถือว่าเป็นลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบเนื้อหาบทเรียนให้มีคุณลักษณะสำคัญตามหลักการ สารสนเทศ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การได้ตอบ ส่งผลป้อนกลับ

4. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิสุทธิ อาธิราชกูร์ (2551 : 25-26) ได้กล่าวถึง การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เนื่องจากรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาจะมีความยากง่ายในการสร้างที่ต่างกัน อีกทั้งยังมีความเหมาะสมกับผู้เรียนในวัยที่ต่างกันหรือในสถานการณ์ที่ต่างกัน การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนมีหลายรูปแบบ ดังนี้

4.1 รูปแบบเชิงเส้น (Liner) เป็นรูปแบบในการนำเสนอเนื้อหาให้เป็นตามลำดับชัดเจน ดังแสดงในแผนภาพที่ 2

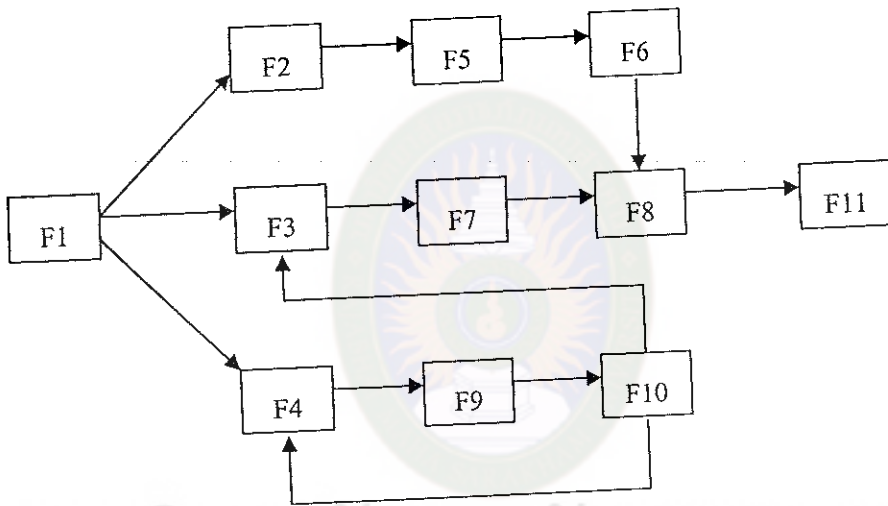


แผนภาพที่ 2 ผังการนำเสนอเนื้อหาแบบเชิงเส้น

จากแผนภาพที่ 2 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเชิงเส้น จะเห็นเนื้อหาทั้งหมดถูกแบ่งออกเป็นหน้าหรือเป็นเฟรม (Frame) จำนวนเฟรมจะมีเท่าไรก็ได้ขึ้นอยู่กับจำนวน ไปตั้งแต่เฟรมแรกถึงเฟรมสุดท้ายเนื้อหาของแต่ละหัวข้อ ในการนำเสนอเนื้อหาจะนำเสนอตามลำดับติดต่อกันไปตั้งแต่เฟรมแรกถึงเฟรมสุดท้าย ทั้งนี้จะไม่มีการข้ามเฟรม การนำเสนอเนื้อหา

แบบนี้ทำให้ไม่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนอาจจะเกิดความเบื่อหน่ายถ้าย้อนกลับมาเรียนอีกเนื่องจากรู้ลำดับการนำเสนอเนื้อหา อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับแบบเชิงเส้นนั้น สร้างได้ง่ายกว่าแบบอื่น ๆ และการนำเสนอเนื้อหาแบบนี้ยังเหมาะสมกับบทเรียนที่ใช้กับผู้เรียนที่เป็นเด็ก

4.2 รูปแบบสาขา (Branching) การนำเสนอของรูปแบบสาขาเป็นรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกทางเดินของลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละจุดหรือแต่ละเฟรม ณ เวลานั้น ๆ ได้มากกว่า 1 ทาง โดยที่เนื้อหาที่นำเสนอจะมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ผังการนำเสนอเนื้อหาแบบสาขา

จากแผนภาพที่ 3 จะเห็นว่า จากเฟรม F1 ผู้เรียนสามารถเลือกทางเดินไปทางเฟรม F2 หรือ F3 หรือ F4 ได้ แต่ละทางเดินที่เลือกจะมีเฟรมที่ต่อเนื่องกันไปที่ไม่เหมือนกัน นอกจากนี้เมื่อถึงจุดๆ หนึ่ง เช่น F6 อาจจะมีทางเดินไปที่เฟรม F8 หรือจากเฟรม F10 อาจจะย้อนกลับไปยังเฟรม F3 หรือ F4 ได้

รูปแบบการนำเสนอแบบนี้ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ แต่วิธีการสร้างจะสร้างได้ยากกว่าแบบเชิงเส้น การนำเสนอแบบนี้เหมาะกับการนำเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ การนำเสนอเนื้อหาแต่ละเฟรมจะเชื่อมโยงกันเป็นสาขา สามารถใช้หลักการของบทเรียนหลายมิติหรือข้อความหลายมิติได้

จากเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่า การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบในการนำเสนอเนื้อหาให้เป็นตามลำดับชัดเจน ติดต่อกัน ไปตั้งแต่เฟรมแรกถึงเฟรม

สุดท้าย และผู้เรียนสามารถเลือกทางเดินของลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละชุดหรือแต่ละเฟรม ณ เวลานั้น ๆ ได้มากกว่า 1 ทาง ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาแต่ละเฟรมจะเชื่อมโยงกันเป็นสาขา

ในการศึกษาคั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเป็นแบบสาขา ผู้เรียนสามารถเลือกทางเดินของลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรม ได้มากกว่า 1 ทาง

5. องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 28 - 30) ได้กล่าวองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนเป็นหลัก แทนการจัดการเรียนในห้องเรียนแบบปกติ ในการออกแบบบทเรียนจึงจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้สอนผู้เรียน และส่วนที่ใช้ในการจัดการบทเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรม เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้สอนแทนผู้สอนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องมีในบทเรียน เพื่อให้การสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และครบถ้วนในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอน ดังนั้นบทเรียนจึงประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

5.1.1 บทนำเรื่อง (Title) ถือเป็นองค์ประกอบแรกของบทเรียนที่จะสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ ดังนั้นบทนำเรื่องควรนำเสนอเป็นแบบบทเรียนประสมที่มีทั้งข้อความ ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง และไม่ควรรี้อเวลาในการแสดงบทนำเรื่องนานจนเกินไป

5.1.2 คำชี้แนะการใช้งานบทเรียน (Introduction) เป็นการแนะนำผู้เรียนในการปฏิบัติเมื่อเข้าเรียน เช่น วิธีการใช้งานบทเรียน วิธีการควบคุมบทเรียน เป็นต้น ส่วนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาในการใช้งานบทเรียนด้วยตนเอง

5.1.3 การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) เป็นส่วนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความต้องการหรือความคาดหวังก้านพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากเรียนผ่านบทเรียนแล้ว ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอันหนึ่ง ที่จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเงื่อนไขและข้อกำหนดของบทเรียนก่อนการเรียน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นองค์ประกอบที่มีไว้เพื่อทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาของบทเรียน ข้อสอบที่จะนำมาใช้ในบทเรียนจะต้อง

เป็นข้อสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพ ภายใต้ค่าต่าง ๆ เช่น ค่าความง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น เป็นต้น และจะต้องเป็นข้อสอบที่วัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นอกจากนี้ข้อสอบยังจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้อสอบที่นิยมใช้กันในบทเรียน จะเป็นแบบเลือกคำตอบ แบบถูกผิด หรือแบบจับคู่

5.1.5 เนื้อหา (Information) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียน เนื้อหาทั้งหมดในบทเรียนสามารถจัดแบ่งออกเป็นบทหรือเป็นหัวข้อย่อย แต่ละหัวข้อจะมีเนื้อหาพร้อมกิจกรรมเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การแสดงรายการหัวข้อเนื้อหาอาจจะให้เลือกหัวข้อเนื้อหาจากรายการหรือเมนู (Menu) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาตามความสามารถของตนเอง นอกจากนี้การแสดงรายการหัวข้ออาจนำข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนมาพิจารณาประกอบด้วย

ในองค์ประกอบของบทเรียนทั้งหมด องค์ประกอบเนื้อหาบทเรียนถือว่าเป็นองค์ประกอบที่ผู้เรียนใช้เวลามากกว่า เนื่องจากประกอบด้วยเนื้อหาใหม่และกิจกรรมในการนำเสนอ เนื้อหา จะมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ มีการเสริมแรง และการสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ทราบ การแสดงเนื้อหาแต่ละหน้าควรอยู่ในรูปแบบบทเรียนประสม เนื่องจากจะช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและสร้างความเข้าใจ ได้ดีมากกว่า

5.1.6 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นองค์ประกอบเพื่อใช้ทดสอบผู้เรียนหลังเรียนผ่านบทเรียนแล้ว โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้น เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการหรือไม่อย่างไร

5.2 ส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการบทเรียนหรือซีเอ็มไอ (Computer Managed Instruction : CMI) มีหน้าที่ต่อไปนี้ (Computer Managed Instruction : CMI) ทำหน้าที่ต่อไปนี้

5.2.1 ทำหน้าที่จัดการข้อมูลของผู้เรียน ในส่วนนี้จะทำการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียนแต่ละคนไว้เพื่อตรวจสอบสถิติของผู้เรียนแต่ละคน

5.2.2 ทำหน้าที่จัดการคลังข้อสอบ การจัดเก็บข้อสอบจำนวนมากหรือที่เรียกว่าธนาคารข้อสอบ (Item bank) เพื่อนำไปนำเสนอในบทเรียนนั้นถ้าข้อสอบมีจำนวนมากและเป็นข้อสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วนั้น ทำให้ระบบสามารถเลือกข้อสอบมาดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนในส่วนนี้ยังสามารถทำหน้าที่บันทึกหรือแก้ไขข้อสอบด้วย

5.2.3 ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมในบทเรียน เช่น คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบสถานการณ์การเรียนรู้บทเรียน โดยอาจจะบันทึกหน้าปัจจุบันที่เรียนเมื่อผู้เรียนเข้ามาเรียนใหม่จะได้เรียนต่อเนื่องจากหน้าเดิมที่เรียนไปครั้งล่าสุด เป็นต้น นอกจากนี้ส่วนนี้ยังสามารถจัดทำรายงานต่าง ๆ ได้ เช่น รายงานคะแนน หรือ รายงานผลการเรียน เป็นต้น

5.2.4 ส่วนที่ทำหน้าที่จัดการอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ผู้ออกแบบได้ออกแบบเพิ่มเติมเข้ามา เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เช่น รายงานการแจ้งผลการเรียน หรือการเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เป็นต้น

จากเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสำคัญถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งก็จะทำให้บทเรียนไม่สมบูรณ์ ในส่วนที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรมจะประกอบไปด้วยบทนำเรื่อง แจกจุดประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาแบบทดสอบหลังเรียน จะมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ มีการเสริมแรง และการสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ทราบ และส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการบทเรียน มีการจัดการไว้อย่างเป็นระบบ

ในการศึกษารายนี้ ผู้ศึกษาได้นำหลักการองค์ประกอบของบทเรียนมาออกแบบเนื้อหาบทเรียน มีบทนำเรื่อง คำแนะนำการใช้โปรแกรม จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบเนื้อหา

6. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 30-31) ได้กล่าวถึง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีงานเกิดขึ้นหลายงาน โดยแต่ละงานอาจจะเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย โดยแต่ละฝ่ายมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป สาเหตุที่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย เนื่องจากถ้าพึ่งผู้สอนเพียงคนเดียวไม่สามารถจะพัฒนาบทเรียนได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญในหลาย ๆ ด้าน เช่น เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เชี่ยวชาญด้านศิลปะ หรือเชี่ยวชาญด้านการสอน ตลอดจนจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้สอนอาจเป็นเพียงผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเท่านั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพบบทเรียนจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ในการพัฒนาบทเรียน นอกจากจะต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมที่มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ แล้ว ประเด็นที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ คือ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นไปใน 2 แนวทาง ดังนี้

6.1 แนวทางการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างบทเรียน จำแนกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

6.1.1 ประเภทสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ หรือเรียกว่า โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน ปัจจุบันโปรแกรมที่นิยมใช้ ได้แก่ โปรแกรมออร์เทอร์แวร์ (Author ware Program) โปรแกรมทูลบุ๊ก (Toolbook Program) และโปรแกรมไอคอน-ออเทอร์ (Icon-Author Program) โปรแกรมเหล่านี้สนับสนุนการสร้างงานในรูปแบบบทเรียนประสม สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องรู้หรือเชี่ยวชาญในหลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามการพัฒนาที่ต้องใช้การจัดการขั้นสูงที่โปรแกรมนิพนธ์เหล่านี้ไม่เกื้อหนุน จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเข้ามา ซึ่งโปรแกรมนิพนธ์เหล่านี้ได้เกื้อหนุนการเขียนโปรแกรมอยู่แล้ว ซึ่งจะเรียกว่าการเขียนสคริปต์ (Scrip) ในการเขียนสคริปต์จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมมาก่อน

6.1.2 ประเภทสนับสนุนงานกราฟิก เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้สามารถสร้างภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนได้ เช่น โปรแกรมแฟลช (Flash Program) หรือโปรแกรมโฟโต้ช้อป (Photoshop Program) เป็นต้น

6.1.3 ประเภทสนับสนุนงานด้านภาพวิดิทัศน์ เป็นโปรแกรมสำหรับใช้งานเพื่อการตัดต่อภาพวิดิทัศน์ที่จะนำไปใช้ในบทเรียนตามทีออกแบบไว้ ตัวอย่างโปรแกรมประเภทนี้ ได้แก่ โปรแกรมอโดบีพรีเมียร์โปร (Adobe Premier Pro) โปรแกรมสตูดิโอ (Studio) หรือโปรแกรมวินโดวส์มูวี่เมคเกอร์ (Windows Movie Maker) เป็นต้น

6.1.4 โปรแกรมสนับสนุนด้านงานเสียง เนื่องจากเสียงเป็นส่วนสำคัญในบทเรียนเพื่ออธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ตัวอย่างโปรแกรมประเภทนี้ เช่น โปรแกรมอะคูบียออดิโอ (Adobe audio program) เป็นต้น

6.2 แนวทางการสร้างบทเรียนโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง แนวทางนี้ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม หรือถ้าเป็นทีมงานก็จะต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรืออาจจะหลาย ๆ ภาษา ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนแนวทางนี้สามารถออกแบบงานที่ซับซ้อนได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของเครื่องมือที่มีให้เหมือนกับโปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ผู้พัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามความต้องการได้ อย่างไรก็ตามการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางนี้ จะใช้เวลามากกว่าแนวทางโปรแกรมนิพนธ์บทเรียน เนื่องจากต้องเขียนโปรแกรม

ด้วยตนเองเพื่อจัดการทั้งหมด แต่ถ้าใช้โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนสร้างงานและกิจกรรม ผ่าน เครื่องที่โปรแกรมมีให้ทำให้การทำงานสะดวกกว่าการเขียนด้วยโปรแกรมภาษาระดับสูง ภาษาระดับสูงที่สามารถนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน เช่น ภาษาวิซวลซี (Visual C++ Programming Language) ภาษาวิซวลเบสิก (Visual Basic Programming Language) และภาษาจาวา (Java programming language) เป็นต้น

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ บทเรียนที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการทำงานร่วมกับบุคคลหลายฝ่าย คือ เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เชี่ยวชาญด้านศิลปะ เชี่ยวชาญด้านการสอน และเชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมา พัฒนาบทเรียนโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสร้างบทเรียน และมีโปรแกรมสนับสนุน กราฟิก โปรแกรมด้านเสียง

7. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 54 - 57) กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ หรือทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นฐานในการออกแบบนอกจากนี้ยังมีประเด็นสำคัญ 2 ประการที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงดังนี้

7.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning outcome) หมายถึง ความต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้หรือทักษะใด ๆ หลังจากเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้ออกแบบจะต้อง วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ได้ก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน เนื่องจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และยังนำมากำหนด พฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง

กาเย่ (Gagne. 1970 : 62-64) เป็นนักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงท่านหนึ่ง ได้จำแนกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังออกเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้

7.1.1 ผลการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร (Verbal information) เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้และความจำที่สามารถบอกได้ เช่น การบอกชื่อเมือง ชื่อบุคคลสำคัญ หรือการอธิบายความหมายของคำที่เกี่ยวข้องในเนื้อหา เป็นต้น

7.1.2 ผลการเรียนรู้ที่เป็นทักษะในด้านสติปัญญา (Intellectual skills) เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียน สามารถนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนไปประยุกต์ใช้ได้ เช่น ใช้

กฎเกณฑ์ต่าง ๆ อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง เป็นต้น ผู้เรียนสามารถมีความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรม สามารถแก้ปัญหาได้ โดยนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้เพื่อแก้ปัญหาได้ โดยนำความรู้ต่าง ๆ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.1.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในด้านยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive strategies) เป็นความสามารถในการทำงานของสมองมนุษย์ที่สามารถนำความรู้ ความเข้าใจที่อยู่ภายในตัวเองมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ไขปัญหาลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกันได้

7.1.4 ผลการเรียนรู้ที่เป็นทักษะการเคลื่อนไหว (Motor skills) เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อทำกิจกรรมได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง

7.1.5 ผลการเรียนรู้ที่เป็นทัศนคติ (Attitude) เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น ต่อการเรียนการสอน ต่อบทเรียน เป็นต้น

7.2 กลวิธีการสอน หมายถึง วิธีการออกแบบการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยอาจจะใช้หลักจิตวิทยาเพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน หรืออาจใช้วิธีการที่หลากหลายเทคนิควิธีการมาผสมผสานกัน เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบเทคนิคเหล่านี้จะเป็นตัวกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นตอนการสอน 9 ขั้นตอนของกาย สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเทคนิควิธีการเพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นตอน อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้ทั้ง 9 ขั้นตอนก็ได้ผู้ออกแบบสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละเนื้อหาได้ หรือบางขั้นตอนก็อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของบทเรียน ขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้.

7.2.1 การเร้าความสนใจ (Gaining attention) เป็นขั้นตอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การเร้าความสนใจเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา การออกแบบบทเรียน ควรออกแบบให้บทเรียนให้ใช้ภาพ สี หรือภาพเคลื่อนไหว ต่าง ๆ เช่น การเร้าความสนใจในขั้นแรกในการออกแบบหัวข้อเรื่องของบทเรียน ควรจะใช้สีหรือภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะใช้เสียง เป็นต้น ทั้งนี้ควรออกแบบให้เป็นตามวัยของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนเป็นเด็กอาจจะใช้สี ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงให้มากกว่าผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ การใช้บทเรียนประสมหรือมัลติมีเดีย สามารถสร้างความเร้าใจมากกว่าผู้ออกแบบควรออกแบบให้พอเหมาะพอควร ไม่มากเกินไป แต่ก็ไม่น้อยจนเกินไป

นอกจากนี้ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของสี ไม่ควรใช้สีที่ไม่เข้ากัน เช่น สีเขียวกับสีแดง เป็นต้น การใช้เสียงควรพิจารณาให้เข้ากับเนื้อหาและภาพกราฟิก

7.2.2 การนำเสนอวัตถุประสงค์ (Information learner of lesson objective) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียน ประเด็นของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สามารถจัดลำดับความรู้หรือผสมผสานความคิดทั้งในภาพใหญ่และภาพย่อยที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำเสนอวัตถุประสงค์ ควรใช้ข้อความที่เป็นคำสั้น ๆ เข้าใจง่ายไม่ควรใช้จำนวนวัตถุประสงค์มากเกินไป อาจจะใช้ภาพกราฟิกแทนตัวอักษรได้โดยให้เป็นไปตามวัยของผู้เรียน

7.2.3 การทบทวนความรู้เดิม (Stimulating recall of prior knowledge) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดในสิ่งที่เคยรู้มาก่อน เพื่อปูพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อเตรียมรับความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้เดิม อาจจะต้องกระทำได้โดยการใช้แบบทดสอบ หรือการใช้คำพูด ตัวอักษร ภาพประกอบ หรืออาจจะผสมผสานกันก็ได้ ขึ้นกับความเหมาะสมด้านเนื้อหา การทบทวนความรู้เดิม ควรจะกระทำให้ตรงกับเนื้อหา กระชับ และช่วยให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดถึงเนื้อหาที่เรียนผ่านไปแล้ว

7.2.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) ในการนำเสนอเนื้อหาควรนำเสนอในรูปของบทเรียนประสมที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง เนื่องจากการใช้ภาพประกอบทั้งภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำเนื้อหาได้ดีกว่า การใช้ข้อความเพื่ออธิบายควรจะใช้ข้อความสั้น ๆ กระชับและได้ใจความ โดยจัดรูปแบบข้อความให้นำอ่านและเหมาะสมกับวัยผู้เรียน

7.2.5 การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guiding learning) เป็นการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้โดยออกแบบนำเอาเทคนิคต่าง ๆ เข้าไปในบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาจจะตั้งคำถามอย่างกว้าง ๆ แล้วก็แคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง หลังจากนั้นบทเรียนก็จะสรุปสาระให้อีกครั้ง การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ นอกจากจะชี้แนะในด้านการเรียนรู้เนื้อหาแล้วยังสามารถชี้แนะในด้านการใช้งานบทเรียน เช่น การอธิบายขั้นตอนการใช้งานหน้าที่ของแต่ละโมดูล เป็นต้น

7.2.6 การกระตุ้นการตอบสนอง (Eliciting performance) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนเพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้หรือไม่อย่างไร โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาส หรือมีส่วนร่วมในการคิดหรือแสดงความคิดเห็นจากกิจกรรมที่บทเรียนมีให้ เป็นวิธีการให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น กิจกรรมที่มีในบทเรียนควรจะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาซึ่งอาจจะเป็นคำถามสั้น ๆ ในระหว่างกำลังเรียนอยู่

7.2.7 การให้ผลย้อนกลับ (Provide feedback) เป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนหลังได้ทำกิจกรรมจากบทเรียนที่มีให้ อาจจะเป็นการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อบอกให้ผู้เรียนได้รู้ว่าสิ่งที่ผู้เรียนได้ตอบกับกิจกรรมมีความถูกต้องหรือมีระดับความถูกมาน้อยอย่างไร นอกจากนี้จะทำให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความถูกต้องแล้ว ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนต่อไปได้อีกการให้ข้อมูลย้อนกลับอาจจะแสดงในลักษณะข้อความที่เป็นตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวแสดงอาการหรือใช้เสียงประกอบ เช่น เสียงปรบมือ เป็นต้น

7.2.8 การทดสอบความรู้ (Test) เป็นการทดสอบความรู้ของผู้เรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร การประเมินสามารถประเมินได้ในช่วงระหว่างบทเรียน หรือทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน การประเมินอาจจะทำได้โดยการเก็บคะแนนหรือไม่เก็บคะแนน หรืออาจจะประเมินเพื่อผ่านเกณฑ์ในแต่ละหัวข้อ หรือเพื่อทดสอบความพร้อมของผู้เรียนในการที่จะรับเนื้อหาใหม่ต่อไป การทดสอบจะใช้แบบทดสอบที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แบบทดสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพในด้านความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเชื่อถือได้

7.2.9 การจำและนำไปใช้ (Review and transfer) เป็นการสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องโดยทำการประเมินจากลำดับของเนื้อหาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นอกจากนี้ยังนำเสนอแหล่งความรู้เพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจัดลำดับข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

จากเอกสารที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นอกจากอาศัยจิตวิทยาการเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกลวิธีการสอน 9 ชั้นของกาเย่ อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้ทั้ง 9 ชั้นก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของบทเรียนที่หลากหลายเทคนิควิธีการมาผสมผสานเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

9.1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมิน ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน บทเรียนที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียนจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สละสลวยหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

3) คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียนมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมีระดับระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

9.1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพ ที่นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้บทเรียนประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งบทเรียน

2) การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

3) การใช้บทเรียนประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในบทเรียน ซึ่งจะทำให้บทเรียนมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม

การใช้บทเรียนประสมควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในบทเรียน และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านบทเรียนประสมด้วยตนเองได้

9.1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบบทเรียนส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคุมกันไปได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในบทเรียนจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย คำอธิบายจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

9.1.4 ด้านการจัดการบทเรียน หมายถึง วิธีการควบคุมบทเรียน ความชัดเจนของคำสั่งในตัวบทเรียน การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

1) ส่วนของวิธีการควบคุมบทเรียน หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมบทเรียนเป็นอย่างไร บทเรียนเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ

2) ความชัดเจนของคำสั่งในบทเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการบทเรียนได้ง่ายไม่สับสน โดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานบทเรียนได้

3) ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้บทเรียนได้ เอกสารที่ควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียน การใช้งานบทเรียนและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้บทเรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการประเมินองค์ประกอบมาใช้ในการประเมินบทเรียน ด้านเนื้อหา ภาพ ภาษา เสียง ตัวอักษร สี แบบทดสอบ เวลา ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

9.2 การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพบทเรียน จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E1/E2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E1/E2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียน

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้บทเรียน โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

9.2.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็กควรที่จะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 – 100

9.2.2 บทเรียนสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 – 95

9.2.3 บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 – 90

9.2.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

9.2.5 บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

จากความหมายที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงความสามารถของบทเรียนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุผลตามจุดประสงค์ในระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษานำหลักการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน E_2 แล้วนำมาแปลความหมาย

9.3 การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154-155) กล่าวให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดง ออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจาก ได้ผ่านการศึกษจากบทเรียนแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการ ได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากบทเรียน ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของบทเรียน ได้เช่นกัน ถ้าบทเรียนมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทางตรงกันข้ามถ้าบทเรียน ไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างดีได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่ามีแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้นำคำตอบในการทดลองด้วย

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 311) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึงความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดง ได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโคต ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบ

ระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำเสนอได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพมากกว่า เช่น หลังจากศึกษาบทเรียนแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน เป็นต้น ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะหมายถึงค่าระดับคะแนนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น 10% เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอกรณีหลังนี้จะไม่เป็นที่นิยมกัน เนื่องจากแปลความหมายได้ยากและไม่มีข้อเปรียบเทียบ

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังจากได้ศึกษาจากสื่อแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแต่ในทางปฏิบัติมักจะแสดงในเชิงคุณภาพการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป จะหาได้โดยเป็นค่าเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาประเมินบทเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ t - test

9.4 การประเมินด้านความพึงพอใจ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่าความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อบทเรียนจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนแปรความหมายจากค่าเฉลี่ยตาม
น้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้

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

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับ
ส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่า
ควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจผู้เรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการความพึงพอใจในการประเมินบทเรียนของ
ผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึก
ออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้ ความพึงพอใจมากที่สุด ความพึงพอใจมาก ความพึง
พอใจปานกลาง ความพึงพอใจน้อย ความพึงพอใจน้อยที่สุด

9.5 การวัดความคงทนทางการเรียนรู้

เดชพล ใจปิ่นทา. (2550 : 52) การศึกษาหาความรู้ การเรียนรู้ของผู้เรียน
การสอนของครูตลอดจนการทำงานด้านต่าง ๆ ของบุคคลทั่ว ๆ ไป จะต้องอาศัยการเรียนรู้และ
ความจำทั้งสิ้น ในวงการศึกษาก็มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง นัก
การศึกษาส่งเสริมและคิดค้นวิธีการที่จะให้ผู้เรียนจำได้นาน ๆ ได้พยายามหารูปแบบ และ
วิธีการต่าง ๆ ให้จดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นานที่สุดหรือจดจำได้ตลอดไป ดังนั้นในการศึกษา
พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจึงมักจะมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้รวมอยู่ด้วย

9.5.1 ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้

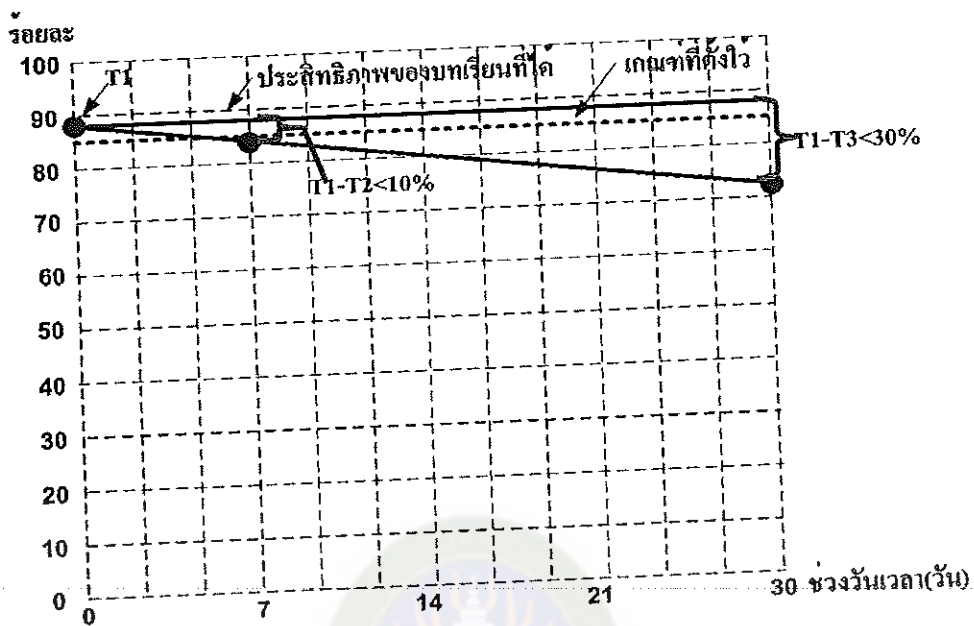
มีผู้ให้ความหมายของ “ความคงทนทางการเรียนรู้” (Retention of Learning)
ไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

อภิญา สุริยะศรี (2546 : 29) กล่าวว่าความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียน หลังจากที่ได้ทิ้งช่วงไประยะเวลาหนึ่ง

ประสาธ อิศรปรีดา (2533 : 230) ความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ให้คงอยู่ต่อไป นอกจากนั้น การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำก็มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ที่สำคัญได้แก่

- 1) การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย
- 2) การทบทวน การอ่าน หรือการท่องอยู่เสมอ
- 3) หลีกเลี่ยงไม่ให้มีผลการเรียนรู้อื่นมาสอดแทรก ซึ่งจะเป็อุปสรรคต่อการจดจำหรือเกิดการจดจำสับสนขึ้นได้
- 4) ให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียน วิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงหาเข้ากันได้ ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำในสิ่งที่เรียนได้นาน หรือมีความคงทนในการเรียนได้นานยิ่งขึ้น

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 172) กล่าวว่าเกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกินร้อยละ 30 ดังแสดงในแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 กราฟแสดงความคงทนทางการเรียนรู้

จากแผนภาพที่ 4 จะเห็นว่าจุด T_1 คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด T_2 คือจุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน (T_1-T_2) จะต้องไม่เกิน 10% และจุดที่ T_3 จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน (T_1-T_3) จะต้องไม่เกิน 30% ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าดังที่คำนวณต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } T_1 &= 75 \\ \text{หลัง 7 วัน} &= \frac{75 \times 10}{100} \\ &= 7.5 \\ \text{หลัง 30 วัน} &= \frac{75 \times 30}{100} \\ &= 22.5 \end{aligned}$$

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

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักการความคงทนทางการเรียนรู้ มาใช้ในการประเมินความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หลังการทดสอบหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน หลังการทดสอบหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 30 % โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.6 ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) คือ ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของนักเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดลองหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และการทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2546 : 31-36) ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของกูคแมน,เฟรทเซอร์และชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34) ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลดังนี้

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้ ดังนี้

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

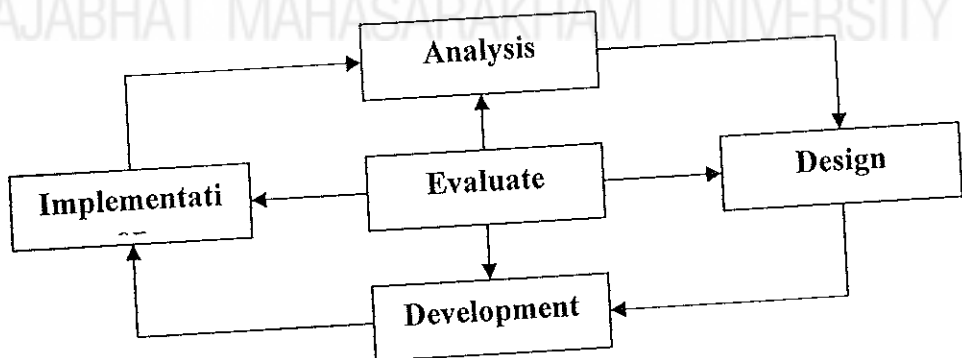
เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพจะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อพัฒนาแล้วจะต้องนำไปประเมินผลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการประเมินสามารถทำได้หลายแนวทาง ได้แก่ การประเมินองค์ประกอบของบทเรียน การหาประสิทธิภาพบทเรียน การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน และการประเมินความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษานำหลักการค้นคว้าประสิทธิผลไปใช้ในการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และจำนวนผู้เรียนคู่กับคะแนนเต็มกับผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64 – 70) กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางวิธีการเชิงระบบ ดังนี้ รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเดอริค ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภาพที่ 5 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'T' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการบทเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือสัถยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของนักเรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวนักเรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป็นเป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้นักเรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้นักเรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้นักเรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Define Item of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.2.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resource) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้ชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง

ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.2.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need Of Management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการจัดบทเรียน เช่น ระเบียบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆ เหล่านี้ ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและนักเรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ ออกแบบส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการนักเรียน หรือส่วนประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อนการทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram)

ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

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

4. การทดลอง (Implementation)

เป็นขั้นนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

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

4.2 การฝึกอบรมนักเรียน (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้งานจะทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจัดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. การประเมินผล (Evaluation)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

— 5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ในการศึกษาค้างนี้ ได้นำกรอบการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้

1. จิตวิทยาการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 49 - 51) กล่าวถึงจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย ค้างนี้

การเรียนรู้ของคนเราเป็นได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนรู้ นอกชั้นเรียนไม่ว่าการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบใดล้วนมีผลต่อผู้เรียนรู้ทั้งนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า การเรียนนั้นเป็นการเรียนที่ผ่านเครื่องมือ เช่น เรียนด้วยบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ต่าง ๆ การ ออกแบบการจัดการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุ วัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

1.1 การรับรู้

การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของคนเราจะเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรามักจะรับรู้ในสิ่งเร้าที่ตนเองสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอนหรือผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบให้มีสิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ หรืออื่น ๆ ที่ อาจเกี่ยวข้อง

1.2 แรงจูงใจ

แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจเป็นจิตวิทยาวิชาด้านหนึ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุวัตถุประสงค์ ถ้าระเบียบการเรียนการสอนที่สามารถจะสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน ได้แล้วผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนบทเรียนคั้งนั้นแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายนอกตัวผู้เรียน เช่น คำชม คำข้างหรือรางวัล เป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนควรสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้พอเหมาะ ไม่ควรมากเกินไป ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่เห็นคุณค่า แต่ก็ไม่ควรน้อยจนเกินไปการสร้างแรงจูงใจที่ดีควรมีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียน และมีการเสริมแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

1.3 การจดจำ

การจดจำ (Memory) หมายถึง การจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาความรู้ผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกันบางคนใช้วิธีอ่านซ้ำหรือทำซ้ำๆ บางคนนั่งฟังเพียงครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากการเรียนรู้นั้นตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง คั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้ อย่างเป็นระเบียบอีกด้วย อย่างไรก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้อยู่ 2 แนวทาง ได้แก่ การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำบ่อยๆ โดยอาจจะให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนมากๆ ให้ผู้เรียนคำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี ส่วนแนวทางที่สองได้แก่ แนวทางให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้ โดยฝึกให้ผู้เรียนได้จัดความรู้ในรูปแบบแผนภูมิ อาจจะเป็นแผนภูมิแบบก้างปลา (Fish bone) หรือแผนภูมิแบบปะการัง (Coral pattern)

1.4 การมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วม กับกิจกรรมการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และมีทักษะมากขึ้นนอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีการกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active learning) การออกแบบการเรียนการสอนผู้สอนควรจะออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

1.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) หมายถึง ความแตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็ว บางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนหรือผู้ออกแบบควรจะต้องออกแบบให้มีความยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.6 การถ่ายโอนความรู้

การถ่ายโอนความรู้ (Trans of learning) หมายถึงการนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้เป็นเป้าหมายที่สูงสุดของการเรียนรู้ ถ่ายผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ โดยการนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพแสดงถึงระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอนความรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้เหมือนและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจำลองสถานการณ์

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 51) ได้กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะมีหลายทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีจะแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการวางแผนทางการออกแบบอาจจะผสมผสานหลาย ๆ ทฤษฎีเข้าด้วยกันได้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่นอก โดยสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนเชิงเส้นตรง เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียนและเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม จะมีคำตอบพร้อมทั้งมีการเสริมแรง ทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวกเช่น คำชม หรืออาจจะเป็นการเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่ เป็นต้น

การออกแบบบทเรียน ตามแนวทางทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีหลักในการออกแบบ ก็จะต้องมีคำถามเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบ โดยสอดแทรกในระหว่างการเรียนเนื้อหา อย่างเป็นระบบ โดยคำถามควรจะเป็นคำถามที่ท้าทายผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนได้ตอบคำถาม แล้วควรมีคำชมที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

อัจฉริยะ (คำแถม) พิมพิมูล (2550 : 44) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้กับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม กลุ่มนักทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์ เกิดจากการเรียนรู้โดยอาศัยตัวเสริมแรงมากระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ตามต้องการ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ คือ พาฟลอฟ, เจ. บี. วัตสัน และสกินเนอร์ แนวคิด กลุ่มพฤติกรรมนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ ดังนี้

- 2.1.1 ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย
 - 2.1.2 แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน
 - 2.1.3 นักเรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้อง กับความต้องการ และความสามารถของนักเรียน
 - 2.1.4 เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ
 - 2.1.5 ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบทันทีทันใดหรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ
 - 2.1.6 ควรใช้ภาพและเสียงที่เหมาะสม
 - 2.1.7 กระตุ้นให้นักเรียนสร้างจินตนาการให้เหมาะสมกับวัย โดยใช้ข้อความ รูปภาพ เสียง หรือสร้างสถานการณ์สมมุติ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น
 - 2.1.8 การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยวิธีการแปลกใหม่ เช่น อาจต้องใช้เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความ แทนการใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว
 - 2.1.9 นำเสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น ปลาต้องอยู่ในน้ำจึงจะรอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแห้งได้
 - 2.1.10 ควรสอดแทรกคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจ
 - 2.1.11 ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบแทน
- จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า จิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ เป็น ความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ได้ผ่านการทดลอง จนเป็นที่ยอมรับอย่าง กว้างขวาง ดังนั้น ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะยึด

หลักของจิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ จดจำ มีส่วนร่วมที่จะเรียนรู้และเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการสร้างคำถามให้นักเรียนได้ตอบหรือได้คิดระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสมและมีความคงทนในการเรียนรู้

สรุป ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้นำเอาทฤษฎีพฤติกรรมนิยม คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยมีวัตถุประสงค์ มีแบบทดสอบชัดเจน มีภาพ เสียง รูปภาพ การเคลื่อนไหว และข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมในการออกแบบเนื้อหาบทเรียน โดยมีภาพ เสียง รูปภาพ การเคลื่อนไหว และข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สิงหา โทธิแท้ (2549 : 78) ได้วิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.44/81.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คำนี้นี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 71 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลเหมาะสม ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สันติพงษ์ ยมรัตน์ (2549 : 107) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ มีประสิทธิภาพของขบวนการเท่ากับ 85.73/86.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ เท่ากับ 0.706 หรือคิดเป็นร้อยละ 70

นักเรียนที่เรียนด้วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารสังเคราะห์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

เดชพล ใจปันทา (2550 : 100 - 101) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและแร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่มต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หินและแร่ มีประสิทธิภาพ 81.26/80.02 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 คำนี้นี้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 0.67 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หินและแร่ ร้อยละ 67 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง หินและแร่ ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่มต่างกัน พบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ พบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่มต่างกัน เรื่อง หินและแร่ ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่มต่างกันมีความพึงพอใจแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่ม 3 คน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือที่มีขนาดกลุ่ม 5 คน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มอื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

บุบผา ตะโกสิทธิ์ (2550 : 93 - 94) ได้วิจัยการพัฒนาแผนการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ แผนการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/85.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 คำนี้นี้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7810 ซึ่งแสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 78.10 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก

สุพจน์ กุดแดง (2551 : 1) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเมื่อพิจารณารายหน่วยพบว่า แต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วันจากการศึกษาสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

อนัญญา ผิวเงิน (2552 : 1) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 86.78/82.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 0.7252 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.68) ความคงทนหลังการเรียนรู้ 7 วัน นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความทรงจำลดลง 2.10 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วลดลงน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 10) และหลังการเรียนรู้ 30 วัน นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความทรงจำลดลง 5.63 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วลดลงน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 30) แสดงว่า การเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ความรู้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กัลยาณี ยะสานติทิพย์ (2552 : 165) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพพอใช้ (88.20/88.80) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังนั้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.8082 คิดเป็นร้อยละ 80.82 5) ความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.47) 6) ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนผ่านไป 14 วัน พบว่าบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีความจำคงเหลืออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

ทองชัย ภูตะลุน (2552 : 13) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพพอใช้ (85.80/83.91) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังนั้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.69 คิดเป็นร้อยละ 69 ความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุด ผลการประเมินความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังเรียนผ่านไป 7 วันและ 30 วัน พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนน ลดลงร้อยละ 6.52 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 23.26 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนรู้

ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์

ประสาธต์ สิงห์ธนะ (2552 : 30) ได้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพพอใช้ (81.13./80.33) ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.70 คิดเป็นร้อยละ 70 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนผ่านไป 7 วัน และ 30 วันพบว่าบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีความจำคงเหลืออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

คาทซ์ (Katz, 2001 : 1477) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง จำนวนของ Mayan และทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในการจัดการสอนบทเรียนของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในชั้นเกรด 7 จำนวน 29 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

คันน์ (Dunn, 2002 : 3002-A) ได้ศึกษาผลการสอนแบบดั้งเดิม (แบบเก่า) กับการสอนอ่าน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 141 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ได้แก่ ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 63 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้คะแนนผลการอ่านจากการทดสอบความเข้าใจการอ่านทักษะพื้นฐานในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 63 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้คะแนนผลการอ่านจากการทดสอบความเข้าใจการอ่านทักษะพื้นฐานในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบทักษะพื้นฐานและ

แบบทดสอบความสามารถ และผลสัมฤทธิ์การอ่าน ผลการศึกษาพบว่า มีการปรับปรุงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากการทดสอบก่อนเรียนถึงการทดลองหลังการเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม กลุ่มทดลองปฏิบัติได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ในการปฏิบัติความเข้าใจในการอ่าน คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนบ่งชี้ว่าผู้เรียนหญิงโดยภาพรวมปฏิบัติได้ดีกว่าผู้เรียนชายและผู้เรียนหญิงในกลุ่มควบคุม มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนการปฏิบัติการอ่านในแบบทดสอบทักษะพื้นฐานของรัฐโอไอวากับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคล่องแคล่วทางภาษา สำหรับทั้ง 2 กลุ่ม ข้อค้นพบเหล่านี้ บ่งชี้บทเรียนการอ่านที่ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการแทรกแซง อาจจะมีการปฏิบัติความเข้าใจในการอ่านในการวัดที่ใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

บราวน์ (Brown, 2002 : 471-A) ได้ทำการศึกษาเชิงสำรวจในกรณีศึกษาเพื่อสำรวจความพึงพอใจในงานและการจูงใจในการทำงานของกลุ่มเลือกผู้ให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเคลตาแวร์ลีย์ วิธีการศึกษาใช้แบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นนักเทคโนโลยีจำนวน 21 คน ที่ทำงานในบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งหนึ่งในนครเคลตาแวร์ลีย์ กลุ่มผู้ร่วมวิจัยจัดอยู่ในประเภทงานนักเขียนโปรแกรมและนักพัฒนาการประยุกต์ การศึกษาครั้งนี้หาคำตอบของคำถาม 2 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มนี้รู้สึกว่า องค์ประกอบหลักต่อไปนี้มีมีความสำคัญต่อการส่งเสริมความพึงพอใจในงานและการจูงใจของตน คือ สภาพแวดล้อมของการทำงานที่ดีซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระดับมาก ทำงานที่ให้ความเป็นอิสระ ความท้าทาย การสะท้อนโอกาสก้าวหน้าและความสามารถแก่พวกเขาที่จะแสดงทักษะ การจัดให้ได้รับการฝึกอบรมและการศึกษาต่อไป หลายบริษัทยังอาศัยนักวิชาชีพเหล่านี้อยู่ต่อไป ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในองค์กรของตนเพราะความชำนาญของนักวิชาชีพนั่นเอง

สเตอร์ลิง (Sterling, 2002 : 2044-A) ได้ศึกษาเพื่อหาทางสร้างเค้าโครงกระบวนการออกแบบและการใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษา คือการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ซึ่งนำนักศึกษาไปสู่ความเข้าใจรูปแบบดนตรีได้ดีขึ้น วิธีการศึกษาใช้การสังเกตรูปแบบและชั้นเรียนที่ทำการวิเคราะห์เป็นเวลา 2 ปี ณ มหาวิทยาลัยเมอร์แลคควบคู่ไปกับการตรวจสอบรูปแบบและตำราวิเคราะห์ที่ช่วยสนับสนุนการออกแบบการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นผลของการสังเกตนักศึกษาเหล่านี้ ตลอดจนการเก็บสะสมคำนิยามที่ใช้ภายใน โปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมนี้สามารถช่วยให้นักศึกษาเป็นจำนวนมากเข้าใจรูปแบบของดนตรีได้

นดิฟอริชู (Ndiforchu, 2004 : 1106) ได้ศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อการบวกเลขพื้นฐานสำหรับนักเรียนเกรด 2 จำนวน 25 คน ในนคร ลอสแอนเจลิส เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถทักษะพื้นฐานการบวกเลข หลังจากทำการทดสอบก่อนเรียนแล้วให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แบบนำเสนอเนื้อหา จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้ t-test ในการจัดทำน้ำมัน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ย่อมแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดัชนีประสิทธิผลต่อความสามารถพื้นฐานการบวกเลขของนักเรียน

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ สามารถทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ และจากผลการวิจัยที่ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงให้เห็นว่า สื่อการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อผู้เรียนแล้วมีความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ด้วยหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้ศึกษาจึงได้นำหลักการและแนวความคิดมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การรับรู้และการตอบสนอง วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่หาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป