

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษา ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง
5. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาคำถามรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### 2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

## 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

5.2 ซื่อสัตย์สุจริต

5.3 มีวินัย

5.4 ใฝ่เรียนรู้

5.5 อยู่อย่างพอเพียง

5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.7 รักความเป็นไทย

5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

## 6. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 ภาษาไทย

6.2 คณิตศาสตร์

6.3 วิทยาศาสตร์

6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

6.6 ศิลปะ

6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมพึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า

ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนสถานศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระในทุกชั้น ให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้และระดับพัฒนาการของผู้เรียน ประกอบด้วยภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ โดยช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และปีที่ 4-6 การศึกษาระดับนี้ในช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดสังเคราะห์ การติดต่อสื่อสารและเทคโนโลยี

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเอา มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะ มาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลให้สอดคล้องและเหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้และระดับพัฒนาการของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอก ระบบและตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์จึงได้ยึดหลักการ ดังกล่าวนี้นี้ (กรมวิชาการ. 2545 : 1-13)

## 1. ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific - Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ โลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์

การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลก ได้อย่างมีความสุข

1.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ

(Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดิวกัน ก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้น ได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อ

คนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการ และแก้ปัญหาของมวลมนุษย เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

### 1.3 เป้าหมาย วิสัยทัศน์และคุณภาพผู้เรียน

1.3.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- 1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการ จัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ
- 5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 7) เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.3.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไรซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษา สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องรวมเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกันลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยง ของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

1.3.3 คุณภาพผู้เรียน การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละ ช่วงชั้นไว้ดังนี้



1) คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้น  
ปี

1.1) เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลาย  
ทางชีวภาพ และสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.2) เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงแและการ  
เคลื่อนที่ พลังงาน

1.3) เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของ  
ทรัพยากรธรรมชาติ คาราศาสตร์และอวกาศ

1.4) ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้าสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และ  
จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

1.5) เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้  
ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือสร้างชิ้นงาน

1.6) มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.6.1) ความสนใจใฝ่รู้

1.6.2) ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ

1.6.3) ซื่อสัตย์ ประหยัด

1.6.4) การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของ  
ผู้อื่น

1.6.5) ความมีเหตุผล

1.6.6) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

1.7) มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
สิ่งแวดล้อม

1.7.1) มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหา  
ความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

1.7.2) ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

1.7.3) ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.7.4) แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิและผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

1.7.5) แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

1.7.6) ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

2) คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1) เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2.2) เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง

2.3) เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

2.4) เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2.5) ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจ ตรวจสอบ

2.6) ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.7) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

2.8) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

2.9) แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.10) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## 2. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดเป็นสาระของวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนเนื้อหาและแนวคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารกับสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 2.1 มาตรฐานการเรียนรู้

#### 2.1.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### 2.1.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### 2.1.3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

### 2.1.4 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2.1.5 สารที่ 5 พลังงาน สารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2.1.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2.1.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่ยั่งยืนและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 2.1.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จะทำให้ นักเรียนเข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ยั่งยืนและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. คำอธิบายรายกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ศึกษาวิเคราะห์ ระบบสุริยะ ส่วนประกอบของระบบสุริยะ พลังงานแสง การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้งกินนและการเปลี่ยนแปลง หินในท้องถื่นของเรา กระบวนการเปลี่ยนแปลงของหิน ดินและสมบัติของดินในท้องถื่น การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหน้าทีและส่วนประกอบของราก ลำต้น ใบ ดอก บั๊จจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช พืชและสัตว์ในท้องถื่น การเจริญเติบโตและวัฏจักรชีวิตของพืชและสัตว์ อาหารสาร อาหารและพลังงานที่ร่างกายต้องการ การจัดหาอาหารให้ได้สัดส่วน และวัตถุดิบในอาหาร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่ยั่งยืน มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม (กรมวิชาการ. 2545 : 68)

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องระบบสุริยะซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ระบบสุริยะ 2) ดวงอาทิตย์ 3) ดาวเคราะห์บริวารของดวงอาทิตย์ ประกอบไปด้วย ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวมฤตยูหรือดาว

ยูเรนัส ดาวสมุทร หรือดาวเกตุ หรือดาวเนปจูน 4) ดาวอื่น ๆ ประกอบไปด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจยากเป็นสิ่งที่อยู่ไกลตัวจึงได้นำเนื้อหา มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการ เห็นภาพเสมือนจริงในการ เรียนรู้

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2540 : 7) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการ นำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงใน ห้องเรียนมากที่สุด

สุวิมล เจี้ยวแก้ว (2542 : 2-3) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการ สอนและการรับรู้ของผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 94) ได้กล่าวว่า Computer – Aided Instruction (CAI) เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือใช้อีกอย่างว่า Computer – Assisted Instruction การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียน (แต่มีใช้เป็นครูสอน) โดยการสร้าง โปรแกรมบทเรียน หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษาก็ได้ เพื่อการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสอน การ ฝึกหัด เกม การค้นพบ และการแก้ปัญหาโดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับ โปรแกรมที่เสนอบทเรียนในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งเร้า แล้วมีการ ตอบสนองของผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง แล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าลำดับ ต่อไปจนจบบทเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อมัลติมีเดียที่มีกิจกรรมจำลอง ที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ไว้ตามลำดับอย่างเหมาะสม เพื่อใช้ ประกอบการจัดการเรียนรู้

## 2. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 หน้าหลักหรือบทบาทของคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน คือ

2.1.1 คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เหมือนผู้สอน (As a Tutor) เพื่อใช้สอนนักเรียน

2.1.2 คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เหมือนเป็นเครื่องมือ (As a Tool) ช่วยสอน

2.1.3 คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เหมือนเป็นผู้เรียน (As a Tutee) ได้รับการจัดไว้เพื่อรับคำสั่งจากนักเรียน

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการใช้ในจุดประสงค์ทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 187-191)

2.2.1 แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด เป็นบทเรียนที่ออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทักษะทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลัก และการฝึกฝนในรูปแบบการทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นความรู้ การฝึกทักษะและการทดลอง

บทเรียนและแบบฝึกหัดสามารถที่จะนำมาใช้กับการจัดการศึกษาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบนี้มีประโยชน์มากกว่าการสอน โดยทั่วไป คือ

1) การให้ผลย้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึกในสิ่งที่ผิด นั่นคือ การเรียนการสอน โดยทั่วไปนักเรียนจะต้องรอการตรวจคำตอบจากครูเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดที่มีการให้ผลย้อนกลับทันที พบว่านักเรียนจะฝึกในสิ่งที่ผิดซ้ำถึง 25 ครั้ง ก่อนที่จะได้รับผลงานคืนจากครู

2) ประสิทธิภาพในการบันทึกข้อมูล (Efficient Record Keeping) บทเรียนและแบบฝึกหัดโดยทั่วไปจะมีการบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคนเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของครูว่า จะให้นักเรียนเรียนเนื้อหาในระดับใด ใช้เวลาเท่าใด

3) แรงจูงใจ (Motivation) บทเรียนและแบบฝึกหัดมักจะมีรูปแบบการเสริมแรงมากกว่าในหนังสือ การใช้ภาพและเสียง การเคลื่อนไหว การให้ผลย้อนกลับทันทีจะ ทำให้นักเรียนเพิ่มความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2.2.2 แบบศึกษาเนื้อหา (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาพัฒนาขึ้นมาจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียนเพื่อสอนเสริมถึงทบทวน (Remediation and Enrichment) คอมพิวเตอร์สามารถช่วยครูสอนสำหรับนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยสอนซ่อมสำหรับกลุ่มที่เรียนอ่อน และเสริมสำหรับกลุ่มที่เรียนได้เร็ว

หรือเพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสนใจหรืออาจจะเป็นการจัดกิจกรรมจากผู้สอนทั้งในและนอกเวลาปกติ

2.2.3 บทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ถูกออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่หรือฝึกทักษะ ทบทวน สอนซ่อมเสริม ในสิ่งที่ได้ศึกษาทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ ทบทวน

2.2.4 บทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving) มีลักษณะคล้ายกับสถานการณ์จำลอง ซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน ให้รู้จักกลวิธีการแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนคิด ตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วนักเรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น รูปแบบบทเรียนเกือบทั้งหมดคล้ายกับสถานการณ์จำลอง คือ นักเรียนถูกจัดให้อยู่ในสถานการณ์ ซึ่งพวกเขาสามารถใช้หลักการแก้ปัญหาและได้รับผลย้อนกลับ บทเรียนพยายามที่จะออกแบบให้คล้ายกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

2.2.5 เกมการเรียนการสอน (Instructional Games) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน เป้าหมายคือช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญและมีส่วนที่เหมือนกับเกมทั่วไป ซึ่งเกมการเรียนการสอนมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- 1) เกมการแข่งขัน เป็นเกมที่มองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเองทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ
- 2) เกมการร่วมมือ เป็นการแก้ปัญหาของกลุ่ม ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายร่วมกัน

2.2.6 การค้นพบ (Discovery) ประสบการณ์เป็นครูที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาแล้ว ผู้เรียนจะแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง ด้วยการลองผิดลองถูก หรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย

2.2.7 การสาธิต (Demonstration) การสาธิตเป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ผู้สอนมักจะใช้เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสอนแบบนี้ครูจะเป็นที่แสดงให้นักเรียนดู เช่นแสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์มีความคล้ายคลึงกับการสาธิตโดยทั่วไป แต่มีความน่าสนใจ เนื่องจากการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์จะให้เส้นกราฟที่สวยงามตลอดจนมีสีและภาพพร้อมเสียงประกอบได้

2.2.8 การทดสอบ (Test) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะรวมเอาการทดสอบเพื่อเป็นการวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนเข้าไปด้วย โดยคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ ดังนี้



- 1) การสร้างข้อสอบ
- 2) การจัดการสอน
- 3) การตรวจให้คะแนน
- 4) การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- 5) การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเอง

2.2.9 บทสนทนา (Dialogue) เป็นบทเรียนที่มีวิธีการสร้างที่ค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน แต่แทนที่จะใช้เสียงก็อาจจะเป็นจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามเป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

2.2.10 การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

2.2.11 แบบรวบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาสรุปว่า ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประเภท คือ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบศึกษาทบทวน บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดแบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการสอน แบบทดสอบ แบบสนทนา แบบไต่ถาม แบบการค้นพบและแบบสาธิต การพิจารณาเลือกรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหาขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา และระดับความรู้ของผู้เรียน

### 3. แนวทางการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

นางนุช วรรณวณะ (2540 : 62-70) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมช่วยการเรียนการสอนในเชิงการออกแบบและรูปแบบของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเพิ่มประโยชน์และประสิทธิภาพในการเรียนการสอน สามารถทำได้ทุกขั้นตอนสิ่งที่สำคัญคือ โปรแกรมที่จะนำมาใช้นั้นควรมีคุณสมบัติหรือความสามารถในการจำลองพฤติกรรมของผู้ทำและผู้แสดง ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และปฏิริยาโต้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โปรแกรมใดที่พัฒนาขึ้นโดยสามารถจำลองพฤติกรรมได้เหมือนความจริงมากเท่าไร โปรแกรมนั้นก็จะมีคุณภาพมากเท่านั้น การวิเคราะห์พฤติกรรมในแต่ละขั้นตอนแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้สอนเสนอเนื้อหารายละเอียดแก่ผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เช่น โดยวาจา เสนอรูปภาพ หรือสื่อการสอนอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้

3.2 ผู้สอนแนะแนวทางในการที่ผู้เรียนทดลองปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนสังเกตขั้นตอนวิธีทำ ผู้สอนแสดงให้เห็นแล้วผู้เรียนจะลองปฏิบัติตาม โดยมีผู้สอนลงสังเกตและชี้แนะเมื่อผู้เรียนทำผิดหรือมีข้อบกพร่องที่จุดใดจุดหนึ่ง ขั้นนี้เป็นขั้นของการมีปฏิกริยาโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

3.3 การฝึกปฏิบัติของผู้เรียน ขั้นตอนนี้ได้เน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แม้ว่าในขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนได้สังเกตเห็นข้อบกพร่องของผู้เรียนในขณะที่ทดลองปฏิบัติ และผู้สอนได้ช่วยเหลือแนะนำแล้วก็ตาม ดังนั้นการปฏิบัติจึงมีความสำคัญเพื่อเสริมสร้างความจำ ความคล่องแคล่วรวดเร็วในการนำความรู้ไปใช้และแก้ปัญหา

3.4 การประเมินผลจากระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวแล้วใน 3 ขั้นแรก ยังไม่อาจจะสรุปได้ว่าผู้เรียนทุกคนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้การทดสอบ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการประเมินความสมบูรณ์ของการสอนว่าได้ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด การประเมินผลโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือการประเมินผลย่อย มีจุดประสงค์เพื่อการปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนการสอนการประเมินลักษณะนี้จึงจัดเป็นกิจกรรมในขั้นตอนของการเรียนการสอนใน 3 ขั้นแรก การประเมินในขั้นตอนที่ 4 หมายถึง การประเมินผลรวม ซึ่งจะใช้เมื่อจบขั้นตอนการเรียนการสอนแล้ว เพื่อตัดสินว่าได้หรือตก หรือประเมินว่า ผู้เรียน ได้รู้จริงและสามารถเลื่อนชั้นไปเรียนความรู้ที่สูงขึ้นและยากขึ้นต่อไป

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า แนวทางในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนนั้น โปรแกรมที่จะนำมาใช้ควรมีคุณสมบัติหรือความสามารถในการจำลองพฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียน เน้นที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนเพียงแนะแนวทางให้ผู้เรียนปฏิบัติ และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการทดสอบเพื่อประเมินผู้เรียนว่าได้เรียนรู้จริง

## ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

### 1. ทฤษฎี

สกินเนอร์ (Skinner. 1984 : 902) ได้กล่าวถึงทฤษฎี ดังนี้

Response	.....→	Reinforcement
(การตอบสนอง)		(การเสริมแรง)

จากรูปแบบนี้แสดงให้เห็นว่าการที่จะให้เกิดการเรียนรู้จะต้องแน่ใจว่าเมื่อมีการตอบสนองที่ถูกต้องแล้วจะมีการเสริมแรงเป็นการตอบแทน สกินเนอร์ได้แยกการเรียนรู้กับการตอบสนองและการคงไว้อย่างชัดเจน ในขณะที่เดียวกันการเสริมแรงหลาย ๆ แบบโดยจะเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบของการสอนจะได้ผลดีกว่าการเสริมแรงแบบเดียวกัน ซึ่งลักษณะเช่นนี้เรียกว่า “Interval and Ratio Schedules” ซึ่งมีทั้งแบบคงที่ (Fix Ratio Schedules) หรือแบบแปรเปลี่ยนได้ (Vary Ratio Schedules) หลักการของ สกินเนอร์เน้นการเสริมแรงตามการตอบสนองที่ถูกต้องมากกว่าการลงโทษ มีผู้ที่ทำตามหลักการของสกินเนอร์ ซึ่งพบว่ามิประโยชน์ต่อการเรียนรู้มาก การเรียนรู้ของสกินเนอร์ได้กล่าวถึงการเสริมแรงเมื่อมีผู้เรียนรู้ถึงระดับที่ต้องการแล้ว ควรจะละทิ้งวิธีการเช่นนี้เพื่อป้องกันการล้มรูปแบบของการตอบสนอง โดยเสนอให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการเสริมแรง เช่นเคยเสริมแรงทุก ๆ ครั้งเปลี่ยนเป็นให้บางครั้ง ซึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ใช้แบบคงที่ซึ่งกำหนดว่าต้องทำกี่ครั้งถึงจะเสริมแรง และวิธีการเปลี่ยนคือ จะต้องทำ  $n$  ครั้ง จึงได้รับการเสริมแรงโดยที่  $n$  เป็นเลขสุ่มที่ได้จากการสุ่มวิธีการ ดังกล่าวจะทำให้พฤติกรรมจากการเรียนรู้ที่ยังคงอยู่ตลอดไป

สรุป สกินเนอร์ได้เสนอวิธีการปรับปรุงการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน ละเอียด และชัดเจน ใช้ข้อมูล คำถามและคำตอบเป็นลำดับตามความยากง่าย ให้ผู้เรียนตื่นตัวควรมีการเสริมแรงทุกครั้ง มีการเสริมแรงหรือลงโทษทันทีทันใด พยายามจัดหรือเรียบเรียงข้อมูล คำถามให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและชัดเจน ให้นักเรียนทำด้วยตนเองให้แรงสนับสนุน ได้แก่ คำสรรเสริญ และคำชมเชย การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองแต่ถ้ามีการแนะนำชี้แนะแนวทางย่อมจะเกิดผลและมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

## 2. กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่

โรเบิร์ต เอ็ม กาเย่ (Robert M. Gagne) (Gagne. 1974 : 180-181) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ไว้ 8 ขั้นคือ

2.1 การจูงใจ (Motivation Phase) ก่อนการเรียนรู้จะต้องมีการจูงใจให้ผู้เรียนอยาก رؤ้อยากเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรม ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ดำเนินไปด้วยดี

2.2 ความเข้าใจ (Apprehending phase) ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเข้าใจในบทเรียนจึงจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การได้รับ (Acquisition Phase) เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนจะก่อให้เกิดการได้รับความรู้เพื่อเก็บไว้หรือจดจำบทเรียนไว้ต่อไป

2.4 การเก็บไว้ (Retention Phase) หลังจากที่ผู้เรียนได้รับความรู้ก็จะเก็บความรู้  
เท่านั้นไว้ตามสมรรถภาพการจำของแต่ละบุคคล

2.5 การระลึกได้ (Recall Phase) เมื่อผู้เรียนเก็บความรู้ไว้ก็จะถูกนำมาใช้ใน  
โอกาสต่าง ๆ เท่าที่จะระลึกได้

2.6 ความคล้ายคลึง (Generalization Phase) ผู้เรียนจะนำสิ่งที่ระลึกได้ไปใช้และ  
เมื่อพบกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่คล้ายคลึงกัน ก็จะนำความรู้ดังกล่าวไปสัมพันธ์กับการเรียนรู้ใน  
ความรู้ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน

2.7 ความสามารถในการปฏิบัติ (Performance Phase) หลังจากที่ได้เรียนรู้ผู้เรียน  
จะต้องนำเอาความรู้ที่เรียนรู้ไปแล้วนั้น ไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2.8 การป้อนกลับ (Feedback Phase) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ว่าผู้เรียน  
เรียนรู้ได้ถูกต้องเพียงใด สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่ จะได้นำข้อมูลไป  
ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ต่อไป

### 3. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

การเรียนรู้เป็นกระบวนการในการพัฒนาความสามารถและศักยภาพของมนุษย์ในด้าน  
ต่าง ๆ อาทิ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ เป็นต้น ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์  
ได้รับความสนใจจากนักปรัชญาและนักจิตวิทยามาตั้งแต่ในอดีต ซึ่งต่างก็มีแนวคิดหรือทัศนะที่  
หลากหลาย และได้พัฒนาไปเป็นรากฐานในการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

ฉะนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนจึงต้อง  
ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรัชญา ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในเชิง  
จิตวิทยา โดยในรายงานฉบับนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับ “ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม”

(Learning Theory : Behaviorism) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้จาก 4 ทฤษฎี (ทิสนา แจมมณี. 2548 :  
50) ได้แก่

3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธรนิยม หรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ  
(Cognitivism)

3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism) หรือตามที่ วารินทร์ รัศมี  
พรหม (2542 : 153) ได้นำเสนอว่าทฤษฎีการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ทฤษฎีหลัก คือ

3.4.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories)

### 3.4.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories)

### 3.4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

### 3.4.4 ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism)

โดยทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้น เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นช่วงที่มีนักคิดและนักจิตวิทยาเกิดขึ้นจำนวนมาก และแนวคิดด้านการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น รวมทั้งเริ่มมีลักษณะเป็น “วิทยาศาสตร์” มากขึ้น มีการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันแนวคิดอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

การเรียนรู้เป็นกระบวนการทั้งด้านสมรรถภาพ ทักษะและทัศนคติที่คนเราได้รับตั้งแต่เป็นทารก จนเป็นผู้ใหญ่ กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นส่วนสำคัญของความสามารถของคนเรานี้ นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวว่า “การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม” ซึ่งในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ได้มีการศึกษาค้นคว้าด้านความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ จนเกิดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2542 : 152) ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2548 : 43) ที่กล่าวว่า “ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นแนวความคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้อธิบายลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้”

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2540 : 186) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเราเคยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งปริมาณการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนดังนั้นงานสำคัญของครู คือ การช่วยนักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้หรือมีความรู้และมีทักษะตามที่หลักสูตรวางไว้ ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นรากฐานของการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น หากกล่าวโดยสรุปแล้ว ทฤษฎีการเรียนรู้ จึงหมายถึง แนวความคิด หลักการรวมทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และทดลองจนเป็นที่ยอมรับว่า สามารถอธิบายถึงลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

## การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 147) กล่าวว่า เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่เหมาะสมใช้ในด้านการศึกษา ดังนั้นเมื่อพัฒนาแล้วจึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้ดังต่อไปนี้

## 1. การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อผู้สอน และผู้เรียนทั่วไป ทั้งนี้การที่จะใช้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อ มีดังต่อไปนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 151)

1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สกคคคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

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

1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่น่าเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

1.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและพอนคลายผู้เรียน

นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อน หรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

1.2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

1.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

1.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

1.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

1.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสาร ถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

## 2. การประเมินประสิทธิภาพบทเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 156) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อและแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อ จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ  $E_1$  มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ  $E_2$  โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ  $E_1/E_2$  อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรกคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลังคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ; อ้างถึงใน พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 156)

2.1 สื่อสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100

2.2 สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95

2.3 สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90

2.4 สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

2.5 สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุดูกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85



### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออก โดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษาคือแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึง ความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการ ได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้น จึงเป็น การวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางตรงกันข้าม ถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผล ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายแบบซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ แบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยยึดเกณฑ์ของ ไพศาล วรคำ (2552 : 50-300) สมนึก กัททิตยธนี (2544 : 73 -180)

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้ เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าจะแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือ ดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test ในการวิจัยครั้งนี้เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 158)

### 4. ความพึงพอใจในการเรียนรู้

#### 4.1 ความหมาย

อานนท์ กระบอกรโท (2543 : 33) ความหมายของความพึงพอใจ ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานนั้น เช่น ความรู้สึกที่รัก ชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจและยินดี ผู้ที่มีความพึงพอใจในการทำงานจะมีความเสียสละ อุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

สุรพล เย็นเจริญ (2543 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงสิ่งที่ทำให้บุคคลเกิดความสบายใจเมื่อได้ผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

สุภศิริ โสมาเกตู (2544 : 49) ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก นึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจ ในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความพึงพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จุฬามาศ ปราบุญเหลืออม (2547 : 9) ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อุทัยพรรณ สุขใจ (2545 : 7) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 178) กล่าวความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

#### 4.2 การวัดความพึงพอใจ

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรมซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

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

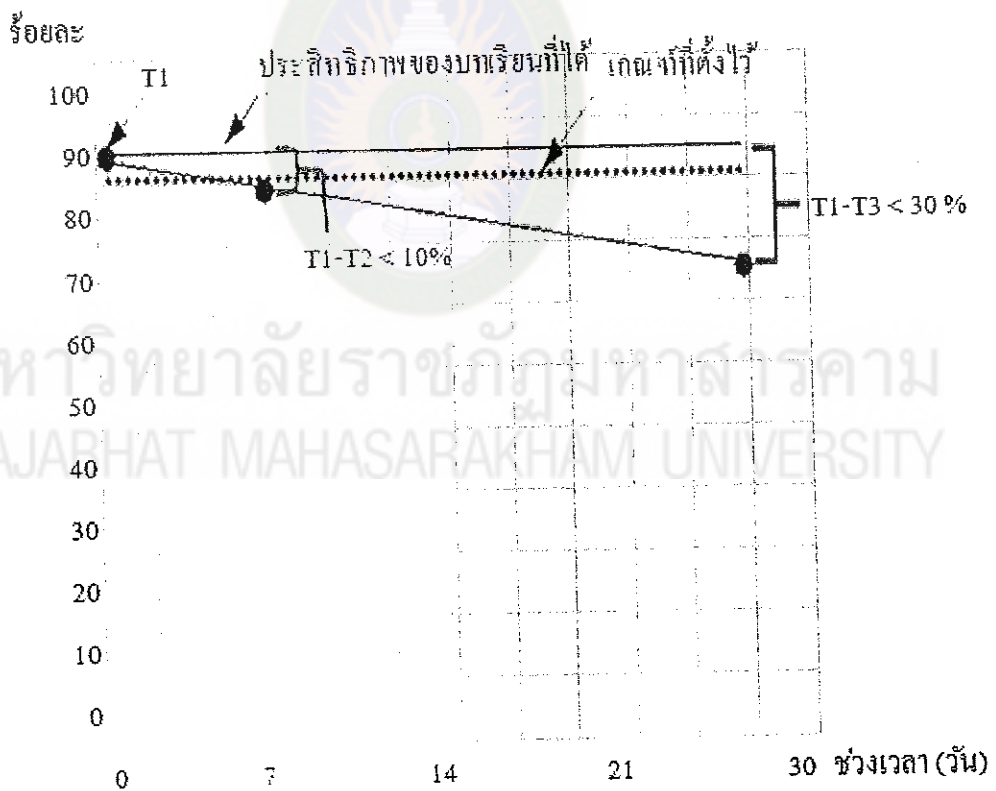
สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจผู้เรียน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในที่นี้สามารถวัดได้โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น พึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

## 5. ความคงทนในการเรียนรู้

การวัดความคงทนของการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียนได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาแล้ว แต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผลเนื่องจาก ช่วงเวลาดังกล่าวผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 ; อ้างถึงใน พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 177) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30% ดังแสดงในแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 กราฟแสดงความคงทนในการเรียนรู้

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 177)

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่าจุด  $T_1$  คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด  $T_2$  คือจุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของ

คะแนน ( $T_1-T_2$ ) จะต้องไม่เกิน 10 % และจุดที่  $T_3$  จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรก ระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน ( $T_1-T_3$ ) จะต้องไม่เกิน 30% ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าดังที่คำนวณต่อไปนี้

$$\text{เมื่อ } T_1 = 75$$

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

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

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

บทเรียนที่พัฒนาขึ้นควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหา กิจกรรมการออกแบบและการจัดการสื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้จากผลลัพธ์การคำนวณ  $E_1$  และ  $E_2$  เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้นหรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ t-test การวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) การประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียนความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30%

สรุปได้ว่า ความคงทน หมายถึง การคงไว้ซึ่งความรู้ และความสามารถที่จะระลึกได้ โดยเว้นระยะเวลาจากการทดสอบหลังเรียน 7 และ 30 วัน ซึ่งประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ชุติมา จันทรจิตร (2544 : 77-78) ได้วิจัยผลการใช้เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำศัพท์ ในวิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากต่อการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจ 4.38

พนมกร คำสุนย์ (2545 : 78) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความจำระยะยาวในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่าง การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับกระบวนการแผนภูมิ โนทัศน์กับการสอนตาม คู่มือครูของ สสวท. พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับกระบวนการแผนภูมิ โนทัศน์ เรื่องกระแสไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.9/81.2 โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับกระบวนการแผนภูมิ โนทัศน์และกลุ่มที่เรียน โดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความจำระยะยาวในการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับ กระบวนการแผนภูมิ โนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยการสอนตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

เทียมใจ อำไพวรรณ (2545 : 87) ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสถานการณ์จำลอง เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง กับหลังเรียนมีความแตกต่างกันและผู้เรียนมีความ คิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองอยู่ในระดับดี

มนูพันธุ์ จำปาวงศ์ (2546 : 93) ได้วิจัยเชิงทดลอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง จักรวาลและอวกาศ แบบการสอนซ่อมเสริมและแบบสถานการณ์จำลองผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบการสอนซ่อมเสริมมีค่าเท่ากับ 78.55/80.58 ซึ่งยอมรับได้ตามเกณฑ์ และประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ สถานการณ์จำลอง มีค่าเท่ากับ 81.16/87.68 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ดังนั้นประสิทธิภาพบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาลและอวกาศ แบบการสอนซ่อมเสริมและแบบสถานการณ์จำลอง เท่ากับ .54 และ .74 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาลและอวกาศ แบบการสอนซ่อมเสริมและแบบสถานการณ์จำลอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าที่เรียนแบบสอนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องจักรวาลและอวกาศ มีความพึงพอใจมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบซ่อมเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อนันต์ มนต์สันเทียะ (2546 : 86) ได้วิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องอุบัติเหตุ วิชาจราจร สำหรับนักเรียนพลตำรวจ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.57/85.00 และค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าในการเรียนรู้อยู่ในระดับ 0.65 ซึ่งจัดได้ว่าความก้าวหน้าอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับค่าสูงสุดที่ 1.0

ธีระศักดิ์ ดิษยรัตน์ (2548 : 82) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงดาวที่มีประสิทธิภาพ 89.13/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และจากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก

ไพโรศรี วิลัยศิลป์ (2548 : 75) ได้ทำการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.13 สูงกว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.40 ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนแบบปกติ

เนรมิตร สุคชนะ (2551 : 108) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กล่าวคือมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.67/77.97 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 0.67 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67 3) ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยนักเรียนมีองค์ความรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อนุพงศ์ เกษมเศรษฐ (2554 : 87) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.22/86.83 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก 3) คำนี้อธิบายผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.76 หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 76 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 5) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก 6) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ดรีเออร์ (Dreher, 1995 : 3418-A) ได้ศึกษากลยุทธ์การสอนที่รวมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การบรรยายที่เผยแพร่ด้วยคอมพิวเตอร์และการสร้างรูปแบบของผู้สอนเข้าด้วยกันนั้นจะมีประสิทธิผลเพื่อให้ความสะดวกแก่การบูรณาการคอมพิวเตอร์เข้าไปในโปรแกรมการสอน เมื่อเป็นแบบการสอนชนิดแรก โครงการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการนำร่องเพื่อกำหนดว่า การศึกษาความสัมพันธ์เหล่านี้ต่อไปจะสมเหตุสมผลหรือไม่ คำถามวิจัย คือ การสร้างรูปแบบการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้สอนให้เป็นการบรรยายที่เผยแพร่ด้วยคอมพิวเตอร์ในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนนั้นเพิ่มการใช้การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาหรือไม่ ปรับปรุงเจตคติของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาประกอบด้วย นักศึกษาใหม่ชั้นปีที่หนึ่งในหลักสูตรการพยาบาลปริญญาที่เข้าเรียนในเวลาปกติจำนวน 120 คน

ตัวบ่งชี้ว่ามีการใช้การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้นในสี่ด้าน ที่ได้ประเมินผลได้คะแนนสูงขึ้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับกลุ่มทดลองในการทางตรงกันข้ามถึงแม้ว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะเป็นเชิงบวก แต่เจตคติของนักศึกษาที่วัด โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ก็ไม่ได้แตกต่างกันระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ปาง (Pang, 1997 : 58-A) ได้ศึกษา เรื่องวิวัฒนาการของการใช้เทคโนโลยีกับการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (Program Evaluation of Technology Training and Information Technology Effect on Integration of Computer Based Instruction in Elementary Classroom) ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยนั้นสูงขึ้น และได้ทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่นครูผู้สอนและบุคลากรอื่น ๆ อีก 18 คน ซึ่งใช้การศึกษาแบบสังเกตในระยะ 6 เดือน ใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ และทดสอบด้วยสถิติแบบบรรยาย (Descriptive statistics) ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนมีผลแตกต่างกันในทางที่ดีขึ้น

เบย์แรคตาร์ (Bayraktar, 2001 : 2570-A) ได้ศึกษาทำการวิเคราะห์ห่อภิปรายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อตัดสินว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลรวมเชิงบวกต่อความสำเร็จของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบการสอนแบบปกติและเพื่อตัดสินว่าการศึกษาด้านหรือ โปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่ความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการศึกษานี้ใช้ในการศึกษาเชิงสังเคราะห์จากงานวิจัยจำนวน 42 เรื่อง จากการคำนวณพบว่าขนาดของอิทธิพลมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.273 แสดงว่าการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลเชิงบวกเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับ การสอนปกติ ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้หมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนน 62% ดีกว่าของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ การสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์มีผลดีมากที่สุด ในรายวิชาฟิสิกส์ และมีประสิทธิภาพเล็กน้อยใน รายวิชาเคมี และชีววิทยา การสอนแบบบทบาทสมมติและการสอนเพิ่มเติมมีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ไม่มีผลดีต่อการฝึกหัดยิ่งไปกว่านั้นผู้เรียนส่วนมากชอบการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนปกติ เมื่อใช้ระยะเวลาทดลองน้อยกว่า 4 สัปดาห์



รัทเธอร์ฟอร์ด (Rutherford. 2000 : 1482) ได้ศึกษาการประเมินผลวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ยังไม่มีความชัดเจนมากนักดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสำรวจเพิ่มเติมในเรื่องผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) ที่มีต่อประเภทของนักเรียนที่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับของการเรียนรู้แตกต่างกันผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีการจำแนกตามเพศ เชื้อชาติ และระดับผลการเรียน กับการพัฒนาคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงสามารถกล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนแบบปรับปรุงที่สามารถสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การสอนที่เลือกไว้สำหรับการสอนเนื้อหาสาระเฉพาะ และเหมาะสมกับนักเรียนที่มีประเภทต่างกัน และมีการประเมินสื่อการสอนควบคู่ไปกับการประเมินวิธีการสอนด้วย

สรุป จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า คุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อได้เปรียบหลายด้านเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ และยังสามารถสร้างบทเรียนได้หลายรูปแบบ อีกทั้งคอมพิวเตอร์ยังเป็นสื่อในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) เป็นการช่วยเพิ่มแรงจูงใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และจากการศึกษางานวิจัยจะเห็นว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ช่วยให้ผู้ใช้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเดิม มีความคงทนของความรู้สูงกว่าการเรียนปกติ นักเรียนใช้เวลาเรียนน้อยกว่าการเรียนในชั้นเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน