

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
4. ประสิทธิภาพ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความคงทนในการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 75 - 113) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีมุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าประกอบอาชีพ และการศึกษาดลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 4)

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาค้นคว้า และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 5)

มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6 - 7)

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่าง

มีประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 27)

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

ของผู้เรียน

6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ข้างต้นสรุปได้ ว่า การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหา ทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีจิตสำนึกในการรักความเป็นไทย ความเป็นท้องถิ่น มีความรักและภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ รวมทั้งปฏิบัติตนเป็นคนดีของชาติไทยและของโลก

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงาน อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204 - 205)

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ

ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

การวัดและประเมินผล

เพื่อที่จะทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตที่ผ่านมาการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบ ซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่า การเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อมๆ กัน

แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม รวมทั้ง โอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. วัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. วัดและประเมินผลตามความเป็นจริง และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผลและข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

5. การวัดและประเมินผล ต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการ วัด โอกาสของการประเมินผล (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 180)

จากหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 พบว่าการจัดการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์ สาระที่ 3 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้เห็นได้ว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดเหมาะสมกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ซึ่งเป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน และจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์ในปัจจุบัน

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 11) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา

สมศักดิ์ จิวพัฒนา (2546 : 5) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำตัวหนังสือและกราฟิก แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบ และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ และคอมพิวเตอร์ช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม โดยสามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียนโดยตรง ซึ่งเป็นการเรียนแบบโต้ตอบ (Interactive) ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการนำเอาสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ที่เหนือกว่าสิ่งอื่น ๆ มาเสริมประสิทธิภาพการสอนและแทนการสอนของครู

จากที่มีผู้ให้ความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการนำเสนอบทเรียนที่ได้มีการจัดลำดับเนื้อหาและวิธีการนำเสนอ

อย่างเป็นระบบแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีการโต้ตอบโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ในระหว่างการเรียนได้ โดยนำเสนอสื่อประสม (Multimedia) ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก แผนภูมิ วิดีทัศน์และแสง โดยนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดภาพ ซึ่งเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่ต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษามีหลายรูปแบบตามความเหมาะสม ทั้งผู้ออกแบบบทเรียนและผลที่เกิดกับตัวผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

วิลลาร์ด สุนทร โรจน์ (2549 : 176 - 178) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. โปรแกรมเพื่อการสอน (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะของบทเรียนโปรแกรม เป็นการเรียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี มีกฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากนั้นนักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลป้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับ ไปหาบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงใด เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้
2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้สอนเสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้อีก คอมพิวเตอร์จะวัดระดับการเรียนรู้ หรือให้ผู้เรียนฝึกฝนกับคอมพิวเตอร์จนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียน แบบฝึกหัด และปฏิบัติ จึงประกอบไปด้วยคำถาม คำตอบ ที่จะทำให้ผู้เรียนทำการฝึกหัดและปฏิบัติ อาจจะต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัดนั้น ๆ โดยให้มีการแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือพูดได้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขันหรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากแสง สี และเสียง เป็นต้น
3. บทเรียนแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหาบางอย่าง และกว่าที่ผู้เรียนจะตอบปัญหานั้นได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาด้วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า

ผู้เรียนมีความรู้ ทางคอมพิวเตอร์มาน้อยเพียงใด

4. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) ให้นักเรียนบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองในห้องปฏิบัติการบางอย่างไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเกิดปฏิกิริยาทางนิวเคลียร์ ปรากฏการณ์ทางเคมี หรือปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่ใช้เวลาหลาย ๆ วัน การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น การจำลองแบบในบางเรื่องจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการทดลองได้มาก เช่น การทดลองทางเคมีที่ต้องใช้สารเคมีที่มีราคาแพง การจำลองจะช่วยลดอันตรายที่เกิดจากการทดลองเกี่ยวกับ การแผ่รังสี หรือปฏิกิริยานิวเคลียร์ การจำลองแบบจะช่วยลดระยะเวลาของปรากฏการณ์นั้นให้สั้นลง

5. การเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ใช้เข้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคน มีการให้คะแนน มีการแพ้การชนะ การเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระมัดระวัง ต้องให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. การสนทนา (Dialogue) เป็นลักษณะเลียนแบบการสอนในห้องเรียนคือ มีลักษณะการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงในการพูดคุย คอมพิวเตอร์จะใช้ตัวอักษรบนจอภาพแทนและมีการสอนโดยการตั้งปัญหาถาม เป็นลักษณะการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจจะถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนจะได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้ตรงกับคำตอบโดยผ่านเป็นพิมพ์

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม มีสีสัน และเสียงประกอบอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยเพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยจักรวาล และการหมุนเวียนของโลหิต เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วย โดยผู้สร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง แนวคิดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการรู้ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงกดหมายเลขหรือใส่รหัสตัวย่อของแหล่งข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องใช้หลาย ๆ แบบรวมกัน ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียนและองค์ประกอบอื่น ๆ บทเรียนหนึ่ง ๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อทบทวนการเรียนรู้ เกมการโต้ตอบให้ข้อมูล รวมทั้งการให้ปัญหาต่าง ๆ รวมกันในบทเรียนที่สร้างขึ้นได้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 23 - 24) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. รูปแบบบทเรียนเพื่อการเรียนการสอนหรือทบทวน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นสอนเนื้อหาเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการสอบทบทวน เนื้อหาที่นำเสนอจะเป็นรูปแบบสื่อประสม กล่าวคือ มีทั้งข้อความ เสียง ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้โต้ตอบ เช่น การตอบคำถาม หรือการให้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น คะแนน หรือผลการเรียนรู้ไว้ตรวจสอบได้
 2. รูปแบบบทเรียนแบบฝึก เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะและความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น แต่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน
 3. รูปแบบบทเรียนแบบทดสอบ เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นด้านการทดสอบความรู้ของผู้เรียน สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทันที
 4. รูปแบบบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พบกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นบทเรียนจำลองให้ แล้วให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาหรือแก้ไขสถานการณ์ได้ บทเรียนแบบสถานการณ์เป็นบทเรียนที่สร้างยาก แต่ก็ให้ผลสัมฤทธิ์แก่ผู้เรียนได้อีกประการหนึ่ง บทเรียนประเภทนี้ เช่น การจำลองสถานการณ์การบินเพื่อฝึกหัดการบินเป็นต้น
 5. รูปแบบบทเรียนแบบเกม เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้แบบเกม นอกจากให้ผู้เรียนได้เพลิดเพลิน สนุกสนานแล้ว ยังให้ความรู้แก่ผู้เรียน ได้อีกทางหนึ่ง
 6. รูปแบบบทเรียนแบบค้นพบ เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นฐานในการเรียนรู้ความรู้ใหม่ โดยเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการ
- จากการศึกษาประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประเภทด้วยกัน ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้เป็นการผสมผสานบทเรียนช่วยสอนไว้หลายประเภทไว้ด้วยกัน ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์สอนแบบเนื้อหา บทเรียน

คอมพิวเตอร์ศึกษาทักษะ บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนแบบสาธิต

คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนแบบโปรแกรม มีลักษณะสำคัญดังนี้
สมศักดิ์ จีวัฒนา (2546 : 32) ได้บอกคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้แล้ว ไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก
2. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มทีละน้อยค่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก
ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่ ๆ เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้ใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของเก่า ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รับรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ
6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดคำตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่ต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน
8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วิเศษด้วยตนเอง
9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป ซึ่งเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกตอบข้อนั้นถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร
10. การกำหนดจุดประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง จะช่วยให้แบ่งเนื้อหาทำได้ดีขึ้น

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 24 - 25) ได้บอกคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. การเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้คือ การผลิตสื่อเรื่องนั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหวแต่ละภาพควรสั้นและง่าย

1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นหลังชัดเจน ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

1.4 กราฟิกควรจะต้องค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อและเรื่องบทเรียนไว้ด้วย

1.5 ควรใช้เทคนิคการเรียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

1.6 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. การบอกจุดประสงค์ (Define Objectives) การบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงเนื้อหาอีกด้วย จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ จำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกจุดประสงค์การเรียน ดังนี้

2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย

2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน

2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียนหลังจากบอกจุดประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะถามด้วยเมนู (Menu) และหลังจากนั้นควรเป็นจุดประสงค์แต่ละบทเรียนย่อย

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหาหายาก ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่าน

ให้จบเป็นตอน

4.7 คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

4.8 หากเครื่องแสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละหน่วย และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ค้นหาค้นเจอและเข้าใจตรงกัน

4.11 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว

5. การชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ในขั้นนี้ ก็คือพยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ใน

การศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่

ของผู้เรียนนั้นมีความกระชับรัดกุมเท่าที่จะทำได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะทางการเรียน มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่า
สิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้มีความรู้หรือ
ประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปเพื่อช่วยชาติอธิบายแนวคิดใหม่

ให้ชัดเจน

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง
ที่ถูกต้อง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมถ้าเนื้อหา
ที่ไม่ยากนัก ให้แสดงเนื้อหาจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ทฤษฎีที่กล่าวว่า ถ้าผู้เรียนได้มีโอกาส
ร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถาม การตอบ ในด้านของการจำนั้น ย่อมะดีกว่า
ผู้เรียน โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อ
ให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้เรียนและตอบสนองด้วยวิธีการใดวิธีหนึ่งตลอด
การเรียนบทเรียน

- 6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อสร้างความสนใจ
 - 6.3 ตามคำถามที่เป็นช่วงเพื่อความเหมาะสมของเนื้อหา
 - 6.4 ได้รับความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
 - 6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ
 - 6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อทำผิดซ้ำครั้งสองครั้ง ควรจะให้ผลป้อนกลับ (Feedback) จะเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
 - 6.7 ในการตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด ควรคำนึงถึงด้วย
 - 6.8 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและการตรวจปรับคำตอบจะต้องอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นการรอบร้อมขึ้นมาในกรอบหลักเดิมก็ได้
7. ให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น กระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยการบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ผลป้อนกลับ มีดังนี้
- 7.1 ให้ผลป้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ
 - 7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและผลย้อนกลับบนแฟรมเดียวกัน
 - 7.3 ถ้าใช้ภาพเป็นผลป้อนกลับ ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
 - 7.4 หลีกเลี่ยงภาพผลป้อนกลับที่ตื่นตาหากนักเรียนทำผิด
 - 7.5 อาจใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริงๆ อาจจะใช้เสียงสำหรับการให้ผลป้อนกลับ
 - 7.6 เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากให้ผู้เรียนทำผิด 2 - 3 ครั้ง
 - 7.7 อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ - ไกล จากเป้าหมายก็ได้
 - 7.8 พยายามส่งเสริมการให้ผลป้อนกลับ เพื่อสร้างความสนใจ
8. การทดสอบ (Access Performance) การทดสอบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองเพื่อเก็บคะแนน หรือวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป หรือยังอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ และยังมีผลการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบบทเรียน มีดังนี้
- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
 - 8.2 ข้อสอบ คำตอบและผลป้อนกลับอยู่บนแฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งที่เดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามที่มีคำถามย่อยอยู่

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบวิธีใด

8.6 คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.7 อย่าคัดลอกคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.8 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว

9. การจําและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงมีข้อพิจารณาดังนี้

9.1 สรุปลงกับผู้เรียนว่า ความรู้ใหม่ มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่สำคัญของเนื้อหาเป็นการสรุป

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

หลักการทั่วไปทั้ง 9 ขั้นที่กล่าวมานี้ เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป แต่วัตถุประสงค์ของเทคนิคดังกล่าวนี้ก็เพื่อออกแบบการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง

คุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สาเหตุที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาต่อไปในอนาคต ก็เนื่องจากการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณค่าทางการศึกษา สามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ซึ่งปัญหาที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ไขได้เป็นอย่างดี

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 13 - 14) ได้ให้กล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ปัญหาการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูค่อนักเรียนมีสูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัว

ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมี การ ได้ตอบกับผู้สอน ผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคน ย่อมจะมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของคนได้ โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับคนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียนเนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น

3. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่ห่างไกลจากชุมชนมักประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ก็ยังสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนได้ โดยในขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเองแทนที่จะต้องเดินทางไปสอนหรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่าง ๆ ก็สามารถถ่ายทอดความรู้ลงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเผยแพร่ให้แก่ผู้เรียนที่สถานศึกษาอื่น ๆ ได้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการสอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

4. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักจะประสบปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอต่อการทำงาน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้น ซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติแล้วการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนโดยวิธีปกติเท่านั้น

จากการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนได้ นั้นซึ่งจะแสดงให้เห็นคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความสามารถในการสร้างภาพ สี และเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนได้

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน ผู้เรียน แต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิด

การเรียนรู้ทันที

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับหรือร้อยละเท่าใดของคะแนนสูงสุดที่มีผู้สอบทั้งหมดของข้อสอบชุดนั้น

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสุ่มแบบฝึกหัดและข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับนักเรียนแต่ละคนโดยไม่ซ้ำกันได้ มีความแม่นยำไม่มีความลำเอียง ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และไม่รู้จักเบื่อ เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ไม่เข้าใจได้ทันที

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผน การสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้

โครงสร้างและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขา (Branching) (กรมวิชาการ. 2544 : 32 - 34)

1.1 แบบเส้นตรง โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรมการนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันไปเมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษารอบเนื้อหาต่าง ๆ เป็นลำดับ จากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษารอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด

1.2 แบบสาขา โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียน และกิจกรรมมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบทดสอบพื้นฐานความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (Placement Test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน ที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดแสวงหา หรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจสามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ด้วยการพัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์ปัจจุบันทั้งในความสามารถของเครื่องความเร็ว ความจำ และการพัฒนาของภาษา ทำให้ความคิดฝันของผู้ออกแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อยากจะทำเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นมาสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ด้วยสี ด้วยภาพด้วยเสียงและด้วยกราฟิกที่ไม่ซ้ำอีกฉากเหมือนแต่ก่อน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2542 : 52 - 66)

ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ กานี่ (Gagne) สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน ขั้นตอนการสอนประกอบด้วยขั้นตอน 9 ขั้นตอน คือ

1. การเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากที่จะเรียน สิ่งแรกนั้นก็คือ ชื่อเรื่องนั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ เพื่อให้เร้าความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบ CAI ควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย

1.3 ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน

1.4 ใช้สีให้สอดคล้องกับกราฟิก

1.5 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar

1.6 ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อบทเรียนด้วย

1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบทได้เร็ว

1.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วยซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา

ส่วนใหญ่ได้หากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ออกแบบบทเรียน CAI คำนึงถึงหลักเกณฑ์ ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ เข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไรได้บ้าง
- 2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลายบทเรียน หลังจากบอก

วัตถุประสงค์กว้างๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

2.6 การกำหนดวัตถุประสงค์ปรากฏบนหน้าจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรกะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดเป็นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่ จะต้องหาวิธีสอบถามประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อให้ได้แนวนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนมีความจำเป็นอย่างไรที่ผู้ออกแบบ โปรแกรมควรจะดึงหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียน ได้ย้อนคิดในสิ่งที่ควรรู้อีกก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ สิ่งที่ผู้ออกแบบ โปรแกรม CAI ควรคำนึงถึงในการออกแบบขั้นนี้มีดังนี้

- 3.1 ไม่ควรคาดเดาเอาว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 3.2 เพื่อทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
- 3.3 ควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนออกจาก การทดสอบเพื่อไปทบทวนได้
- 3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียน โปรแกรมควรหาทางกระตุ้นผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาสิ่งที่ศึกษาแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์มาแล้ว
- 3.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ

4. การเสนอเนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนใน

การจำกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้น

- 4.1 มีรายละเอียดมากเกินไป
- 4.2 ใช้เวลามากเกินไป
- 4.3 ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 4.4 ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรืออธิบายนั้นแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไปเพราะผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อก่อนที่จะต้องนั่งอ่านเลข ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย สรุปแล้วในการเสนอเนื้อหาใหม่ให้นำสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยง ลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ดูที่ด้านล่างภาพ.....” เป็นต้น)
4. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่าน

ให้จบเป็นตอน

6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
7. หากแสดงกราฟิกของเครื่องที่ทำได้ไม่ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็น
8. หากเป็นจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สีในแต่ละเฟรม ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา
9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน
10. นาน ๆ ครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กดปุ่ม

Space Bar อย่างเดียว

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย เข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน (Meaning Learning) จะทำให้จดจำได้ง่าย ดึงมาใช้ก็รวดเร็ว (Retrieve) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ หน้าที่ของผู้ออกแบบโปรแกรม คือ พยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนให้มีความกระชับชัดเจนเท่าที่จะทำได้ ซึ่งในขั้นนี้เราควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. การกระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (Elicit Responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวมา การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถาม การตอบ ในด้านการจำนั้นย่อมดีกว่าผู้เรียนที่อ่าน หรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คำแนะนำในการออกแบบบทเรียน CAI เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรม มีดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

6.2 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เป็นบางครั้งเพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

6.5 เร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่อาจตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง เมื่อกระทำผิดหนึ่งครั้งหรือสองครั้ง ควรจะให้ผลย้อนกลับ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ I กับเลข 1 การเว้นหรือไม่เว้นช่องว่างระหว่างคำ หรือบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็กเหล่านี้ ควรต้องได้รับการอนุโลม

6.9 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและการให้ผลย้อนกลับ ควรจะอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย

6.10 ควรคิดหาวิธีการตอบสนองที่น่าสนใจและแตกต่างกันไปโดยเฉพาะ
บทเรียนสำหรับเด็ก

7. ให้ผลย้อนกลับ (Provide Feedback) มีงานวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดประสงค์
ที่ชัดเจน การให้ผลย้อนกลับเป็นภาพเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมาย
เท่าใดจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
อย่างไรก็ดี การให้ผลย้อนกลับเป็นภาพมีผลเสียอยู่บ้าง ตรงที่ผู้เรียนต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ
แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกดแคร่ยาวหรือตั้งใจทำผิดไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหาหรือ
คำถาม แต่เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ วิธีการหลีกเลี่ยงคือ การให้ผลย้อนกลับที่เป็นภาพนี้
ควรเป็นภาพในทางบวกเช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขยับยานสู่ดวงจันทร์ ฯลฯ และจะไปถึงจุดหมายได้
ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น หลักการให้ผลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับ ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด และถูกหรือผิดเพราะเหตุผล
อะไร

7.3 แสดงคำถาม คำตอบ และให้ผลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพเรียบง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effect) หรือการให้ผลย้อนกลับที่ตื่นตา
หากผู้เรียนทำผิด

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากไม่สามารถหาภาพที่
เกี่ยวข้องกับได้จริงๆ

7.7 ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และเสียงต่ำ หรือไม่ให้เสียงหากคำตอบ
ที่ผิด

7.8 ในช่วงของการเรียนรู้ ควรเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ - ไกลจากเป้าหมาย

7.10 สุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
จัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน
และการทดสอบในช่วงท้ายบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าว อาจเป็นการเปิดโอกาส
ให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง หรือเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป
หรือไม่อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าว นอกจากจะเป็นการประเมินบทเรียนแล้ว

ยังมีผลต่อการจำระยะยาวของนักเรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้ มีดังนี้

- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 8.2 ข้อทดสอบ คำตอบ และผลย้อนกลับ อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อกันอย่างรวดเร็ว
- 8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าการทดสอบการพิมพ์
- 8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม
- 8.5 แนะนำวิธีการตอบคำถาม เช่น ให้กด T ถ้าเห็นถูกต้อง และกด F ถ้าเห็นว่าผิด
- 8.6 คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
- 8.7 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่ายอมรับ
- 8.8 ไม่ควรทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว รูปแบบการทดสอบควรให้สอดคล้องกับเนื้อหาด้วย บางกรณีควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม
- 8.9 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
- 8.10 หากเป็นไปได้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการทดสอบให้คล่องจริงมากที่สุด เช่น การข้ามไปทำข้ออื่นก่อน หรือการกลับมาแก้ไขคำตอบ เป็นต้น

9. การจ้ำเนกและนำความรู้ไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นปกติตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้นในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาอันคว่าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI มีข้อเสนอแนะที่ควรปฏิบัติดังนี้

- 9.1 ให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิม หรือประสบการณ์ ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
- 9.2 ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
- 9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่ อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวประ โยชน์ต่อเรื่อง

ขั้นตอนการสอน ทั้ง 9 ประการของ Gagne เป็นมโนคติกว้าง ๆ สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียน สำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียนปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ประกายแก้ว แปร โภคสูง (2541 : 33) ได้สรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 3 - 6 คน ภายในกลุ่มผู้เรียนจะมีระดับความสามารถที่แตกต่างกันทางการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนและรับผิดชอบงานของกลุ่ม โดยที่สมาชิกจะได้รับผลประโยชน์จากการทำงานร่วมกันเท่า ๆ กัน

วันเพ็ญ ผลอุดม (2543 : 45) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัว และศักยภาพในตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้โดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มสมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะได้มีการพูดคุยกัน ช่วยเหลือกัน

นลินี ทีหอคำ (2545 : 45) สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือวิธีการเรียนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 3 - 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนของตนเองและกลุ่ม

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 151 - 155) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเกิดความร่วมมือ ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2547 : 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 4 - 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายกลุ่ม สมาชิกมีความสัมพันธ์ในทางบวก มีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน

สลาวิน (Slavin, 1990 : 83) ได้ให้ความหมายของ TAI ไว้ว่า TAI (Team Assisted Individualization) หมายถึง วิธีสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่อ่อน 1 คน ผลการสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มและเป็นคะแนนสอบของรายบุคคล การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้น นักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยกันที่อ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง และครูมีรางวัลเป็นการเสริมแรง โดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม ซึ่งการเสริมแรงนี้เพื่อกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แบบละความสามารถ มีทั้งเด็ก เก่ง ปานกลางและอ่อน กลุ่มละประมาณ 4 - 5 คน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์ และคะแนนจากความสำเร็จของแต่ละคนเป็นความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไป

ความเป็นมาของ TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 : 22 - 24) ได้กล่าวว่า TAI (Team Assisted Individualization) เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins

University) ประเทศสหรัฐอเมริกา วิธีการสอนแบบ TAI ได้เชื่อมต่อวิธีการเรียนรู้แบบร่วมกัน เข้ากับการสอนนักเรียนรายบุคคล เพื่อให้การตอบสนองความต้องการของชั้นเรียนต่าง ๆ TAI ได้พัฒนาขึ้นมาด้วยเหตุผลหลายประการ คือ ประการแรก TAI เชื่อมต่อพลังใจ และความช่วยเหลือของกลุ่มเพื่อนเข้ากับโปรแกรมการสอนรายบุคคล โดยการให้นักเรียนทุกคนได้รับวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระดับทักษะความสามารถ และอนุญาตให้ใช้วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ตามความเหมาะสม ประการที่สอง TAI ประยุกต์ใช้เทคนิคแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ในการแก้ปัญหาหลาย ๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับการสอนนักเรียน รายบุคคล

จากการศึกษาของสลาวิน (Slavin) พบว่า ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำให้เกิดปัญหา ในการเลือกวิธีสอนสำหรับครู นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนอ่อนจะถูกมองข้าม ความสำคัญจากเพื่อนในห้อง ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงเริ่มศึกษาถึงการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มโดยยึดหลักว่าถ้าหากการเรียนการสอนมีการจัดการอย่างถูกต้อง และมีการเสริมแรงรวมทั้งให้มีการรับผิดชอบและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม จะทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนแบบปกติ และเป็นวิธีการเรียนที่ได้ผลด้านสังคม โดยเฉพาะมนุษย์สัมพันธ์ระหว่างเด็กเรียนอ่อนกับเด็กอื่น ๆ ในห้องเรียน ดังนั้นทำให้เกิดการคิดค้นว่ารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด ที่น่าจะเป็นไปได้คือการเรียนการสอนที่ประยุกต์กฎของการเรียนแบบร่วมมือเข้าด้วยกันกับการสอนรายบุคคล โดยโอนการจัดการ เช่น การตรวจคำตอบการเก็บกระดานแบบฝึกหัด การบันทึกคะแนน ไปให้แก่ นักเรียนเอง ผลงานของครูไปได้มาก จะทำให้ครูมีเวลาสนใจนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือสอนกลุ่มย่อย และวิธีนี้จะเป็นการก่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีการสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ซึ่งวิธีการใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ เรียกว่า TAI ซึ่งสามารถที่จะนำไปปรับใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ข้อดีของ TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 : 94) กล่าวว่า จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ TAI สามารถสรุปข้อดีได้ดังนี้ ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน ซึ่งนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยเด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม ช่วยให้เด็กเกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อน และเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง ช่วยแบ่งเบาภาระงานของครู ในการสอนหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรคงานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น

และมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริม ได้รับความสนใจ หรืออภิปรายปัญหาแก่นักเรียน เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย ปฏิบัติงานที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม มีการเสริมแรง ให้เกิดขึ้นทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้สร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้า ของตนเองตลอดเวลา

รัชดาภรณ์ เครือคำ (2551 : 37 - 38) กล่าวสรุปข้อดีของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง
2. ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้คือ เด็กที่ เรียน
3. ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและ เห็นคุณค่าของเด็กเก่ง
4. ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้บางส่วน ครูจะได้มีเวลาดูแลนักเรียนได้มากขึ้นและทั่วถึง
5. ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคมและมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ ของตนเองมากขึ้น
6. ช่วยสร้างแรงจูงใจและสนใจให้เกิดแก่ผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง

หลักการของวิธีการสอนแบบ TAI

สลาบิน (Slavin, 1990 : 84) ได้อธิบายหลักการของวิธีสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้

1. ครูควรเป็นผู้มีบทบาทน้อยที่สุดในการจัดการและการตรวจสอบผลงาน
2. ในการสอนกลุ่มย่อย ครูไม่ควรใช้เวลาเกินกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด
3. ควรเป็นวิธีการเรียนที่ง่าย
4. ควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และไม่ปฏิบัติ
5. ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะเพื่อเวลานักเรียนมีปัญหาจะได้ให้คำแนะนำ
6. นักเรียนควรมีสิทธิที่จะตรวจสอบ หรือเปรียบเทียบงานของนักเรียน
7. ควรเป็นวิธีการที่ง่ายต่อครูและนักเรียน นักเรียนไม่จำเป็นต้องปรึกษาครู

8. ควรจัดกลุ่มนักเรียนให้มีสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันเพื่อให้นักเรียนแต่ละคน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนแบบนี้

ลักษณะของการสอนแบบ TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 : 102 - 104) ได้อธิบายลักษณะของการสอนแบบ TAI ไว้ดังต่อไปนี้

1. การจัดกลุ่ม (Team) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยคณะพิเศษและความสามารถ
2. การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (Placement Test) การทดสอบนักเรียนก่อนเรียน เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา
3. วัสดุหลักสูตร (Curriculum Materials) หลังจากผู้สอนสอนบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกทักษะที่ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้
 - 3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน ประกอบด้วยคำอธิบายขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะ
 - 3.2 แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยปัญหาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน โดยจะเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อย ๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด
 - 3.3 แบบทดสอบย่อย (Formative Test)
 - 3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test)
 - 3.5 แผ่นคำตอบแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวมประจำหน่วยจะแยกออกไปต่างหาก
4. การเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study) นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ของหน่วยการเรียนรู้ โดยจะทำแบบฝึกทักษะภายในกลุ่มตามลำดับดังนี้
 - 4.1 สมาชิกของแต่ละกลุ่ม จับคู่กันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกัน
 - 4.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ ใบงาน และสอบถามครูได้หากเกิดความไม่เข้าใจ
 - 4.3 นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาทีละขั้นตอน แล้วให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำตอบตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านในข้อใด กลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนให้เข้าใจ แต่ถ้ายังไม่เข้าใจสามารถถามครูได้ เมื่อผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะลำดับต่อไป
 - 4.4 เมื่อนักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะถูกต้องครบแล้ว ในลำดับต่อไปครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบย่อยให้ผ่าน 80% ถ้าไม่ผ่านผู้สอนจะต้องอธิบายเพิ่มเติม แล้วจึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5 หัวหน้ากลุ่มแจกแบบทดสอบประจำชุดการเรียนรู้ แล้วบันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปประจำกลุ่ม ส่งคะแนนผลสอบให้ครูนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนมาตรฐานของแต่ละบุคคลและของแต่ละกลุ่มต่อไป

5. คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ครูจะรวบรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนเพื่อให้รางวัล โดยมีเกณฑ์การให้รางวัล 3 ระดับ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม (Super - Team) กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็นกลุ่มดีมาก (Great - Team) และกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี (Good - Team) กลุ่มยอดเยี่ยม และกลุ่มดีมากจะได้รับใบประกาศเกียรติคุณเป็นรางวัล

6. การสอนกลุ่มย่อย (Teaching Groups) ครูจะใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที ในการสอนกลุ่มย่อยทุกวัน โดยเลือกนักเรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกัน เพื่อให้คำแนะนำ หรือทำการสาธิตเพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและตรงตามวัตถุประสงค์ และให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้น ๆ ส่วนนักเรียนคนอื่น ๆ ก็ปฏิบัติงานของตนเองไปเรื่อย ๆ

7. การทดสอบข้อเท็จจริง (Fact Tests) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที โดยนักเรียนจะรับเอกสารเพื่อให้เตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการทดสอบ

8. การสอนร่วมกันทั้งชั้น (Whole - Class Units) ครูจะทำการสอนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน

ทศานา เขมมณี (2552 : 67 - 68) ได้กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI) คำว่า "TAI" มาจาก "Team-Assisted Individualization" ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ (เก่ง - กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมเสริมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI

วิธีการของ TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันใน กลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่าง ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับ ระดับการพัฒนาความสามารถของตน

1. TAI พัฒนาขึ้นเพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการแก้ปัญหา ต่าง ๆ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. TAI เพื่อใช้เป็นวิธีการที่สนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่ม โดยใช้ แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ
3. เพื่อ TAI ไปใช้กับเด็กอ่อน เนื่องจากเด็กอ่อนมักมีปัญหา เด็กเก่งและ เด็กปานกลางไม่ยอมรับเด็กอ่อนได้ด้วย

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI

เทคนิคการสอนแบบ TAI นี้ เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการ เรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตนเอง เมื่อทำงานในส่วนตนเสร็จจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคู่ละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็นใหม่ เนื้อหาใหม่ โดยการสรุป อภิปรายข้อความรู้ หรือถามตอบ
3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่ภายในกลุ่มของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยน กันตรวจงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วอธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของตัวเอง หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่ง ทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ไม่ผ่านจนกว่าจะทำถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงผ่านได้
4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ
5. นำคะแนนการสอบของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้ คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนในกลุ่มไม่เท่ากัน)
6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

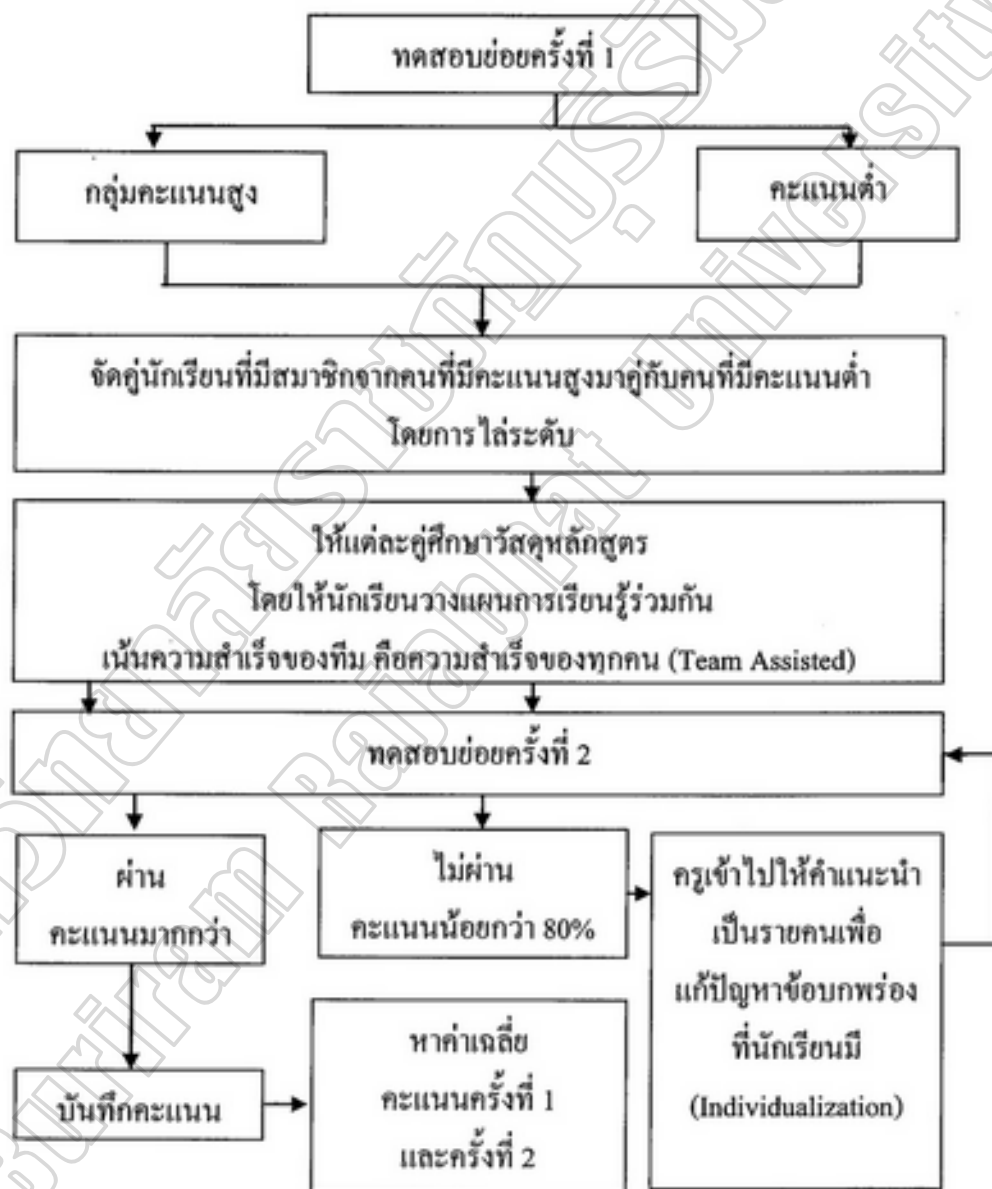
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการ กลุ่มแบ่งในลักษณะกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน ทุกคน ในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดี มีคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์ มีคุณธรรม จริยธรรม ต่อสมาชิกในห้องเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ต่อนักเรียน ในการนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ TAI

วัลยา เลื่อนภฐาน (2554 : 55) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI

ดังภาพประกอบ 2.1



ภาพประกอบ 2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล มากกว่าการเรียนรู้ของกลุ่ม ส่งเสริม การเรียนรู้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้เกิดการช่วยเหลือกัน ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง สร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ได้เรียนตามความสามารถ ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม ซึ่งมีรูปแบบการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน

ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ คือการใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใดๆ ก็ตาม โดยมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นต้องได้มาโดยการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด และมี นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

กฤษฎ์ อุทัยรัตน์ (2545 : 250) ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ที่บรรลุแล้วโดยการเปรียบเทียบกับทรัพยากรที่ใช้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 323) ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

ราชบัณฑิตยสถาน (2556 : 713) ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน

จากความหมายของประสิทธิภาพดังกล่าว สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หรือแบบทดสอบหลังเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพ

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 153 - 155) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อ วิธีสอนหรือนวัตกรรมไว้ว่า เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรมจำเป็นอย่าง ยี่งที่จะต้องทำการทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนา เพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดการสอน 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80 / 80 หมายถึง 80% ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80 % ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80) กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้งเกณฑ์ 80 / 80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างการผลิต) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการผลิต มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เหตุผลการกำหนดเกณฑ์ 80 / 80 ในกรณีนี้ก็คือ การที่สิ่งที่ครูผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียน ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มย่อมชี้ถึงการมีประสิทธิภาพสูง

นิคม ชมภูหลง (2550 : 199) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนรู้ไว้ว่า การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try - Out) คือนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้จริง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 916 ; อ้างถึงใน ภาณี ธีรรัตน์, 2552 : 53) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการหาประสิทธิภาพ จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนแผนการสอน แบบฝึกทักษะเป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1 / E_2 = 80 / 80$ $E_1 / E_2 = 75 / 75$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะ ได้ผลเท่านั้น เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ $E_1 / E_2 = 90 / 90$ 85 / 85 หรือ 80 / 80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย หากเน้นระดับความจำ และความเข้าใจก็อาจตั้ง 90 / 90 หากเน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85 / 85 หรือหากเน้นการวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินก็อาจตั้ง 80 / 80 เป็นต้น

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้ 85 / 85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก 80 / 80 เมื่อต้องการเวลา

ในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือฝึกฝน 75 / 75 เมื่อต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัยเป็นเวลานานและผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาสาระด้านใดก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ E_1 / E_2 ไว้ต่ำกว่า 75 / 75 ในที่นี้จะยกตัวอย่าง

$$E_1 / E_2 = 80 / 80$$

1. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อ ไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้น มีความบกพร่อง)

สรุปเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80 / 80 85 / 85 และ 90 / 90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของ และความยากง่ายของเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากตั้งเกณฑ์ไว้ 80 / 80 หรือ 85 / 85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาอาจตั้งไว้ 90 / 90 นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือเมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5 / 87.5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อกระบวนการเรียนการสอน ไม่ว่าจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีสอนอย่างไรก็ตาม สิ่งที่ยังปรารถนาของครูคือ การสอนนั้น จะต้องทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสิ่งที่จะใช้สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งหนึ่งก็คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2545 : 34) แบบทดสอบได้แก่ เครื่องมือตรวจสอบทางการศึกษา ที่กระตุ้นสมองให้แสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงความสามารถของบุคคลนั้นๆ ประกอบด้วย ข้อสอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบได้แก่ ข้อความหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับจุดหมายในการทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ทดสอบเฉพาะอย่างและเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ถูกทดสอบในการวัดความรู้จะให้แบบทดสอบ ซึ่งความรู้ในที่นี้มาจากคำว่า Knowledge ซึ่งพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่ตั้งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ซึ่งความรู้เป็นความจริงที่มีถูกและผิด ซึ่งถูกคิดเป็นไปตามหลักวิชาและเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถตรวจสอบและพิสูจน์ได้ คำว่าความรู้มีลักษณะเป็นเพียงแนวคิด ของพฤติกรรมหรืออาการเท่านั้น มิได้มีส่วนประกอบของเนื้อหา รวมด้วยเลย เพราะจะถามว่าท่านมีความรู้หรือไม่เลย ๆ ไม่ได้เลย ต้องมีเนื้อหาที่ต้องการถามรวมอยู่ด้วยจึงจะตอบได้ เช่น ท่านมีความรู้เรื่องเมืองไทยหรือไม่ ท่านมีความรู้เรื่องสุขภาพหรือไม่ คำว่า เมืองไทย สุขภาพ เป็นเนื้อหาที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ออกมา แล้ววัดพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ นั้น ระดับของความรู้

บลูม (Bloom) ได้แบ่งระดับความรู้ออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความจำ ได้แก่ความสามารถในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวที่เคยเรียนรู้ เคยมีประสบการณ์มาก่อน ความรู้จำเพาะเรื่อง เป็นการระลึกข้อมูลในส่วนของ
 - 1.1 ที่เฉพาะเรื่องและแยกเป็นส่วนใด ๆ
 - 1.2 ความรู้จำวิถีทางและวิธีการดำเนินการเฉพาะเรื่องเป็นการระลึกถึงข้อมูล ที่เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ประเพณีแนวโน้มน และลำดับก่อนหลังแยกประเภทและจัดหมวดหมู่
 - 1.3 ความรู้จำเรื่องสากลและนามธรรม เป็นการระลึกข้อมูลเกี่ยวกับหลักการ ข้อสรุปทั่วไป ทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ ความสามารถในการอธิบายสื่อความหมายและขยายความ
ในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยคำพูดหรือภาษาของตน พฤติกรรมที่ใช้วัดความเข้าใจได้แก่

2.1 การแปลความ เป็นการให้ความหมายจับใจความให้ถูกต้องตรงตาม
ความเป็นจริงของสิ่งหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ต้องการสื่อความหมายรวมทั้งการแปลใจความ

2.2 การตีความเป็นการอธิบายความหมายและสรุปเรื่องราวด้วยการจัดระเบียบ
หรือเรียบเรียงเนื้อหา

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า เป็นวิธีการ
เชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่งหรือ
ของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน

รุจิร ภูสาระ (2545 : 43) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า
เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ทางสมองของเด็กที่ได้เรียนรู้มา
ในอดีต ซึ่งจะใช้วัดเมื่อมีการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถและ
ทักษะทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์
ที่กำหนดไว้เพียงใด

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ได้มีผู้กำหนดขั้นตอนในการสร้าง
ไว้หลายท่าน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ดังนั้นผู้รายงานขอนำเสนอเพียงบางท่าน ดังนี้
เดือนใจ เกตุญา (2536 : 21 - 26) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างไว้ว่า

1. ขั้นตอนการวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบต้องดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ
 - 1.2 กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด
 - 1.3 กำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนในกระบวนการวิชาที่จะออกข้อสอบ
 - 1.4 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ผู้เขียนข้อสอบจะต้องมีความรู้ ความชำนาญในเรื่อง
ต่างๆ ข้างล่างนี้เป็นอย่างดี คือ
 - 2.1 เทคนิคการเขียนข้อสอบ
 - 2.2 รู้คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ
 - 2.3 รู้หลักการเขียนข้อสอบปรนัย และอัตนัย

2.4 รู้เนื้อหาที่จะเขียนข้อสอบ

2.5 มีความสามารถในการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร

3. ขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ทำได้โดยการนำเสนอข้อสอบที่เขียนขึ้นมาในขั้นที่ 2 ไปทำการทดสอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

4. ขั้นการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ ผลจากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 3 จะทำให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้น (หรือตัวเลือกนั้น) มีระดับความยากง่ายเท่าใด และมีอำนาจจำแนกเท่าใด ข้อสอบใดหรือตัวเลือกใดมีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดีต้องตัดทิ้งไป หรือถ้าจะนำมาใช้ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่

5. ขั้นการจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ มีขั้นตอนที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 เลือกข้อสอบให้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

5.2 สำนวข้อแบบทดสอบแต่ละข้ออีกครั้งหนึ่ง

5.3 แก้ไขปรับปรุงสำนวนของข้อสอบแต่ละข้อให้เหมาะสม

5.4 ส่งให้พนักงานพิมพ์ พิมพ์ข้อสอบออกมาชุดหนึ่งก่อน โดยจัดรูปแบบของข้อสอบให้สวยงาม

5.5 ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วส่งไปพิมพ์ตามจำนวนที่ต้องการ

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 65 - 68) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นตอนแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างวัดข้อสอบนั้น มีจุดประสงค์ของการสอน หรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวโยง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพเรื่องใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบสมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียน

ข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหา และทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือตัวถูกและตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังการพิจารณาทบทวนเองแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญวัดผล และด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่อง และนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อเข้าเกณฑ์จำนวนมากว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก และระดับความยากที่เข้าเกณฑ์ ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

จากความหมายของนักการศึกษาที่ให้ความหมายหลายท่าน สามารถสรุปได้ดังนี้ ผู้เขียนข้อสอบจะต้องมีความรู้ ความชำนาญในเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น รู้คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ หลักการเขียนข้อสอบปรนัย และอัตนัย เนื้อหาที่จะเขียนข้อสอบ และ มีความสามารถในการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ รวมถึงการพิมพ์ข้อสอบ เพื่อที่จะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพที่นำไปใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ความคงทนในการเรียนรู้

การเรียนรู้ทุกอย่างต้องมีการคงสิ่งที่เรียนมาแล้วไว้บ้าง เพราะถ้าเราลืมสิ่งที่เคยเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ผ่านมามีทั้งหมด ก็เหมือนว่าไม่มีการเรียนรู้เกิดขึ้น เนื่องจากสิ่งที่เรียนรู้คือสิ่งที่ผู้เรียนสามารถจำได้ และค้นคว้ามาใช้ได้ ดังนั้นการเรียนรู้จึงมีความสำคัญไม่น้อย ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามและความหมายของการเรียนรู้ ดังนี้

อากรณ ใจเที่ยง (2540 : 14) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 146) การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของผู้เรียน

จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ (2547 : 121) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากประสบการณ์และการฝึกหัด

การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ไม่อาจจะแยกออกจากกันได้ กล่าวคือ ในการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่าง แล้วเราดูผลการกระทำนั้นว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้ คือ การเรียนรู้ และในการประเมินผลว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือยัง หรือการเปลี่ยนแปลงเป็นไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้จะเป็นผลการเรียน แล้วถ้าเราคอยให้เวลาผ่านไป อาจเป็น 2 นาที หรือ 5 นาที หรือหลาย ๆ วัน แล้วค่อยประเมินการเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลการเรียนและการจำ ดังนั้น ความคงทนในการเรียนรู้สามารถสรุปได้ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2542 : 238) ให้ความหมายว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือจำได้

ศุภาวดี เพ็ชรน้อย (2545 : 40) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำหรือการระลึกได้ในประสบการณ์เดิมที่เคยเรียนรู้อันมาแล้วหลังจากจัดกระบวนการเรียนการสอน แล้วนำประสบการณ์นั้นมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

อดัม (Adam. 1997 : 9) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งที่เรารู้ที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้อันมาแล้ว หลังจากที่ยังระยะเวลาไว้ระยะเวลาหนึ่ง

สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ คือ ความสามารถในการจำหรือระลึกได้ในสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว หลังจากผ่านมาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และสามารถนำประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ใหม่ได้ หรือเรียนว่าความคงในการจำ

กระบวนการในการเรียนรู้และการจำ

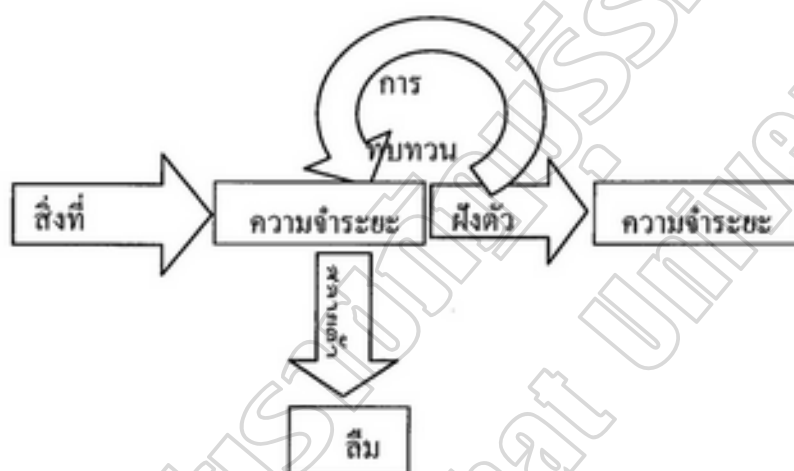
การที่จะจำสิ่งที่เคยเรียนมามากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ สุพรรณประศรี. (2536 : 64) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. การทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถจะเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
3. การเรียนรู้ปรุงแต่งรับรู้สิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความทรงจำ (Retention Phase) ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
5. การรื้อฟื้น (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการระลึกสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้
6. การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้ออกไปประยุกต์กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ
7. การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้
8. การสร้างผลการย้อนกลับ (Feed - Back) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนรับทราบผลการเรียนรู้จากกระบวนการเรียนรู้และการจำนี้จะเห็นได้ว่า หากจัดได้ครบตามกระบวนการย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการจำไม่ได้เลยคือ ขั้นทำความเข้าใจและขั้นการเรียนรู้ (ชัยพร วิชาวุธ. 2520 : 3) อัสกินสัน และ ชิฟฟริน (Atkinson และ Shiffrin ; อ้างถึงใน ชัยพร วิชาวุธ. 2520 : 3) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ในระบบความจำระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two - process Theory of Memory) โดยสรุปดังนี้
 1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
 2. สิ่งที่จำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
 3. จำนวนสิ่งของที่รับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในการจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัดจะทบทวนได้เพียง 5 - 6 สิ่งในขณะเดียวกันเท่านั้น

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยิ่งนานเท่าใดก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ

5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการทำ

สำหรับกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ 2.2 สุพรรณ ประศรี. (2536 : 64)



ภาพประกอบ 2.2 แผนภูมิแสดงทฤษฎีความจำสองกระบวนการ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการการเรียนรู้ สรุปได้เป็น 2 ประเภท คือ ประการที่หนึ่งได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่ง สุวาริ ไวยวุฒิพันธ์ (2556 : 70 - 71) ได้กล่าวไว้ว่าระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ให้ห่างจากการทดสอบครั้งแรกอย่างน้อย 2 - 4 สัปดาห์ เพื่อลดความคาดเคลื่อนซึ่งอาจเกิดจากความเคยชินในการทำแบบทดสอบหรือการจำข้อสอบได้นั่นเอง สอดคล้องกับ ซวาล แพร์ตกุล (2516 : 1) กล่าวว่า ในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกันเวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรเว้นห่างกันประมาณ 2 - 4 สัปดาห์

วิธีที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้

วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ตีจนเป็นความคงทนในการเรียนรู้นั้น แบ่งเป็น 2 วิธี (ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2546 : 189 - 193) คือ

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย

เป็นการจัดบทเรียนเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อผู้เรียน เพื่อช่วย

ให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานเข้า ซึ่งการจัดบทเรียนให้มีความหมาย มีดังนี้คือ

1.1 การเข้ากลุ่ม หมายถึง การจัดสิ่งที่ต้องการจำที่อยู่ใกล้และคล้าย ๆ กัน ให้มีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเดียวกัน ในการจำตัวเลขทะเบียนรถ เลขโทรศัพท์ เลขประจำตัวสมาชิก ซึ่งมีเลขหลายตัว ก็อาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อยจะช่วยให้จำได้ง่าย ๆ และนานขึ้น เช่น 2512055 เข้ากลุ่มโดยจำเป็น 2 กลุ่มคือ 251 กลุ่มหนึ่ง 2055 อีกกลุ่มหนึ่ง การจัดสิ่งที่ต้องการจำเป็นกลุ่ม เป็นการรวมกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อสะดวกแก่การจำให้เป็นหน่วยเล็กเพื่อช่วยต่อการจำ

1.2 การเข้าเป็นหมวดหมู่ เป็นการจัดสิ่งที่ต้องการจำเป็นประเภทต่าง ๆ ตามคุณสมบัติหรือที่คล้ายคลึงกัน การจัดกลุ่มคณะวิชาเป็นพวกเดียวกัน เป็นการจัดหมวดหมู่ตามคุณสมบัติหรือ ลักษณะและจำเป็นหมวดแทน คณะวิชานั้นๆ มีแผนกวิชาย่อยอะไรบ้างที่เป็นหมวดหมู่ชื่อลักษณะนั้นเป็นแกน ก็จะช่วยให้จำได้แม่นยำขึ้น

1.3 การเข้ารหัส เป็นการให้ความหมายกับสิ่งที่ต้องการจำ กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ขึ้นก็จะช่วยให้จำได้แม่นยำ เช่น การจำโดยใช้อักษรย่อ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ย่อเป็น ส.จ.ส. ผู้ที่มีศัพท์ต่าง ๆ ต้องจำมาก็จะตั้งรหัสในลักษณะเช่นนี้ สิ่งสำคัญก็คือ ต้องจำและถอดได้ง่าย มิฉะนั้นตนเองอาจถอดรหัสไม่ออก

1.4 การเข้าสัมผัส โดยให้สิ่งที่ต้องการจำนั้นมาเรียบเรียงให้มีลักษณะคล้องจองกัน เป็นการแต่งเป็นคำขวัญ การแต่งเป็นคำกลอนที่มีความหมายก็จะช่วยให้จำได้แม่นยำ เป็นการเขียนให้คล้องจองกัน เช่น งานคือเงิน เงินคืองาน บันดาลสุข การสร้างสิ่งที่ช่วยเตือนความจำด้วยการสัมผัสในลักษณะนี้มักนิยมใช้เป็นคำขวัญๆ ให้ท่องหรือให้ร้องเป็นเพลง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานกับการร้องเพลง แม้เวลาจะผ่านไปก็ยังไม่ลืม

1.5 การเข้าหลักเกณฑ์ ความสามารถเข้าใจหลักเกณฑ์จะสามารถทำให้ความจำง่ายขึ้นเพราะลดประมาณสิ่งที่จำให้น้อยลง และจำได้นานเพราะจำเพียงหลักเกณฑ์อย่างเดียว ส่วนรายละเอียดอื่นก็จะคิดออกได้ เช่น การจำว่าเดือนที่ลงท้ายด้วย คม มี 31 วัน และลงท้ายด้วย ขน มี 30 วัน ก็จะจำจำนวนวันของแต่ละเดือนได้ การใช้หลักเกณฑ์การจำเป็นเทคนิคของแต่ละคน การจำชื่อบุคคลที่ต้องการจำได้เป็นการสร้างหลักการขึ้นเองของแต่ละบุคคลนั้น

2. การจัดสถานการณ์เพื่อช่วยการเรียนรู้

เป็นการจัดให้มีการเรียนเพิ่ม การทดสอบ การท่องจำ การใช้จินตนาการ และการเลี้ยงสิ่งมีชีวิตเพื่อช่วยจำ ซึ่งการจัดสถานการณ์เพื่อช่วยการเรียนรู้มีดังนี้

2.1 การเรียนเพิ่ม เป็นการเรียนภายหลังการได้เรียนบทเรียนนั้นแล้ว และทบทวนสิ่งนั้นซ้ำแล้วซ้ำอีก จำได้แม่นยำและนานขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่คนส่วนมากรู้อยู่แล้ว เช่น การท่องจำต่างๆ

ในเวลาเย็นก่อนกลับบ้านของนักเรียน การทบทวนบทเรียนก่อนสอบ ซึ่งเป็นการฝึกหัดเพื่อให้เกิดการเก็บความจำอยู่ได้ทนทาน

2.2 การทดสอบ เป็นการทบทวนบทเรียนขณะที่ฝึกหัดซึ่งมี 2 ลักษณะคือ การฝึกโดยไม่มี การทดสอบ เช่น การอ่านทบทวนซ้ำบ่อยๆ และการฝึกโดยมีการทดสอบอาจทดสอบด้วยตนเอง เช่น ปิดตำราแล้วถึงสิ่งที่ได้อ่านต่อไป หรือทดสอบโดยมีครูออกข้อสอบให้ทำก็ได้ การฝึกโดยมีการทดสอบจะได้ผลดีกว่าไม่มี การทดสอบ เพราะการทดสอบช่วยให้จำได้ดีกว่าเมื่อมีการทดสอบเกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ได้ว่าตนเองจำบทเรียนส่วนไหนไม่ได้มาก ก็จะพยายามจำและทำความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง การจำโดยไม่มี การทดสอบไม่ช่วยในเรื่องที่จำไม่ได้ การทดสอบจึงเป็นการรื้อฟื้นความจำอย่างหนึ่ง

2.3 การท่องจำ เป็นการทบทวน โดยการท่องบทเรียนต่างๆ จากการทดลอง โดยการแบ่งเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้ผู้ถูกทดลองอ่านในใจตลอดเวลา กลุ่มที่ 2 อ่านออกเสียง ร้อยละ 20 ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 3 อ่านออกเสียง ร้อยละ 40 ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 4 อ่านออกเสียง ร้อยละ 60 ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 5 อ่านออกเสียง ร้อยละ 80 ของเวลาที่กำหนดให้ ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้เวลาอ่านออกเสียงมาก จะจำได้ดีกว่ากลุ่มที่ใช้เวลาในการอ่านออกเสียงน้อยเป็นลำดับไป กลุ่มที่อ่านในใจตลอดเวลาจะจำได้น้อยที่สุด การออกเสียงช่วยให้จำบทเรียนได้ดีกว่าการอ่านในใจเกิดจากการอ่านออกเสียงได้เพิ่มทักษะการฟังด้วย ซึ่งช่วยให้ความจำแม่นยำขึ้น

2.4 การใช้จินตนาการ เป็นการสร้างภาพในใจให้สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการจำ และไปสัมพันธ์กับภาพหรือสิ่งของที่จำได้ดีหรือคุ้นเคยแล้ว และนี่ภาพทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพราะสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำทางภาพและสิ่งที่เป็นามธรรม สมองซีกขวาจะจำสิ่งที่เป็รูปธรรม หากเราสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับสิ่งที่เป็รูปธรรมได้ ก็จะทำให้เราจำได้ดีขึ้น เพราะได้ใช้สมองทั้งสองซีกให้เป็นประโยชน์ การสร้างจินตนาการมี 2 วิธี คือ การจินตนาการด้วยตัวเลข เป็นการจำเลขแล้วแปลงมาเป็นภาพ การนำสิ่งที่ต้องการจำมาเป็นภาพให้สัมพันธ์กับภาพตัวเลข และการสร้างจินตนาการด้วยสถานที่ โดยใช้เรียนลำดับจากสถานที่ที่เราคุ้นเคย วิธีการนี้เราเรียกว่า วิธีโลไซ (Loci Method) เป็นวิธีที่นักจำอาชีพนิยมใช้ นักการเมือง นักพูดก็ใช้วิธีจำในลักษณะนี้ เพราะสามารถทำให้จำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มาก

การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวัดดูว่าเมื่อคนเรียนไปแล้ว และหยุดไประยะหนึ่งโดยไม่มี การปฏิบัติอะไรนั้น จะมีความคงทนมากน้อยเพียงใดนั้น มีวิธีการวัดสำคัญ ๆ อยู่ 3 อย่าง คือ (ชม ภูมิภาค. 2546 : 32)

1. วิธีแห่งการระลึกได้ (The Recall Method) วิธีนี้คือการเปรียบเทียบผลระหว่าง การทดสอบติดตามหลังการเรียนเสร็จสิ้นทันที กับการเว้นระยะพักไปแล้วทดสอบ แล้วเปรียบเทียบ กันว่าเหลือกี่เปอร์เซ็นต์

2. วิธีการแห่งความรู้จัก (The Recognition Method) ใช้วิธีการให้เลือกเอาส่วนที่เคย เรียนมาแล้วออกจากสิ่งอื่น ๆ ที่ปนอยู่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมาก ๆ

3. การเรียนใหม่ (Relearning Method) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการ ประหยัดเวลา (Saving Method) คือการเปรียบเทียบการเรียนอันเดิมกับการเรียนอันใหม่ว่า ถ้าเรียน ให้ได้ระดับเดิมจะใช้เวลาเท่าใด เช่น สมมติว่าในตอนแรกจะเรียนเวลาให้สมบูรณ์ ต้องใช้ ความพยายาม 40 ครั้ง ในตอนหลังเรียนใช้เวลาเพียง 10 ครั้ง นั่นก็คือการประหยัดเวลาไป 30 ครั้ง แสดงว่าความคงทนของการเรียนมี 75%

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งใน ประเทศและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

ปิยาภรณ์ เสนา (2550 : 97) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาล พรเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.86 / 82.14 ค่าดัชนีประสิทธิผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 69 และนักเรียนมี ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

ประสิทธิ์ กลังบุญครอง (2550 : 93) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนุกดาหาร ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80.30 / 81.28 นักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

ราตรี สงวนรัมย์ (2550 : 46 - 47) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนจำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.66 / 84.44 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01

กัญจน์ณภัค พิมพ์อัน (2551 : 54 - 55) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.30 / 80.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.73 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

เอี่ยมอร พรหมศิราษ (2554 : 77) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และบทบาทและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 83.69 / 81.08 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศจะเห็นได้ว่า มีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักการทำงาน ของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว

งานวิจัยต่างประเทศ

เอมเลย์ (Emley. 1986 : 70A) ได้นำ TAI มาพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย และเขาได้ศึกษาผลของ TAI กับความสัมพันธ์ทางด้านทัศนคติในการเรียนคณิตศาสตร์กับการจัดการด้านบุคลิกลักษณะส่วนบุคคล ผลปรากฏว่าการใช้ TAI ในการสอนและปรับปรุงคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยนั้น จะให้ประโยชน์ต่อกลุ่มที่มีพฤติกรรมเก็บตัวมาก และสามารถนำ TAI ไปใช้ในการสอนเพื่อปรับปรุงทางคณิตศาสตร์

ดัน (Dunn. 2002 : 3002 - A) ได้ศึกษาผลการสอนอ่านแบบดั้งเดิม (แบบเก่า) กับการสอนอ่านแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 141 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 63 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนผลการอ่าน จากการทดสอบความเข้าใจในการอ่านทักษะพื้นฐานในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน IOWA Test of Basic (ITBS) และแบบทดสอบความสามารถและผลสัมฤทธิ์

การอ่าน Test of Achievement and Proficiency (TAP) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีพัฒนาการการอ่านสูงขึ้น โดยที่กลุ่มทดลองมีความสามารถในการอ่านมากกว่า กลุ่มควบคุม 2) โดยรวมนักเรียนหญิงสนใจเรียนมากกว่านักเรียนชาย และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มนักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีกว่านักเรียนชาย และนักเรียนหญิงกลุ่มควบคุม 3) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิลท์เซ (Wiltse, 2003 : 396) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของการสอนเสริม ด้วยคอมพิวเตอร์และการทดลองในห้องปฏิบัติการในรายวิชาชีววิทยาใน โรงเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย เพื่อเรียนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ มีความมุ่งหมายเพื่อกำหนดประสิทธิผล ของการจัดหาสารสนเทศด้านเนื้อหา โดยใช้การสอนเสริมที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยและทำการทดลอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในการเปรียบเทียบกับการใช้บันทึกคำบรรยายและแผนงาน ที่ปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาได้แก่นักเรียนปีแรกของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 53 คน นักเรียนในกลุ่มปฏิสัมพันธ์กับการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ 10 ครั้ง และทดลอง ในห้องปฏิบัติการ 5 ครั้ง เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช ผลการศึกษาพบว่า ผลของกิจกรรมและผลของการทดสอบก่อนและหลังการทดลองในการสอบปลายภาคและสำรวจ ได้นำมาใช้เพิ่มประเมินการศึกษาครั้งนี้

คลาร์ค (Clark 2006 ; อ้างถึงใน พัทธรัตน์ ปราบรูป, 2549 : 46) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเรขาคณิตของนักเรียนเกรด 10 ของศูนย์ทดสอบ ความสามารถในฟลอริดา (The Florida Comprehensive Assessment Test : FCAT) พบว่า การจัดบรรยายภาคการเรียนสอน โดยใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนับสนุนให้ผู้เรียน มีผลการเรียนดีขึ้น และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไม่คิดพลาด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ ในการพัฒนาการเรียนการสอนของนักเรียน

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ และผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทการสอนเนื้อหา เรื่องหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยคาดหวังว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น เมื่อเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน