

บทที่ 2

เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีรูปแบบการเรียนที่ต่างกัน” ผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดของการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. แบบการเรียน
3. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
4. รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental models)
5. จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. รูปแบบและประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์
9. กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ โลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพื่อขีดความสามารถในการพัฒนา เศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการ หนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักใน โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละ ระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระใน แต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียน พัฒนาการคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์ พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะการใช้เทคโนโลยีในการสืบหาข้อมูลและการจัดการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับมอบหมาย จากกระทรวงศึกษาธิการให้รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยีในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สสวท. ได้กำหนดมาตรฐาน การเรียนรู้ขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ฟังมโนทัศน์ สาระวิทยาศาสตร์ช่วงชั้น และรายปี ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี

รายนามตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำหน่วยความรู้ คำอธิบาย รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานตามที่กำหนดไว้ใน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 27 วรรค 1

สถานศึกษาเป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพ ปัญหาชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของ ครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติเพื่อให้เป็นหลักสูตรที่เหมาะสมกับแต่ละสถานศึกษา ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 27 วรรค 2

1. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะ สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อเป็น แนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกัน พัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของ การพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544)

1.1 หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิด หลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับ ประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

1.2 หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและ ความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

1.3 ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

1.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนใน สถานศึกษา

1.5 ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกัน

1.6 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

1.7 การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม
 วิทยาลัยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ ดังนี้ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ วิทยาศาสตร์มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติส่วนตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียน วิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือ ปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่นและชีวิต ทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพื่อขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอน จึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แห่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึง ผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ชาบซึ่งและเห็น ความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนา คุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติ

2. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต ตำราตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่ช่วยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

- 2.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 2.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 2.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 2.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 2.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 2.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

- สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : คาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

4. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง และแรงแม่เหนี่ยวนำ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจัดการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ และกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ หาคความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ของมนุษย์ทุกคน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร เพื่อใช้ในการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้มาประกอบการพิจารณาเนื้อหาบทเรียนที่สอนเพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาคความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐาน ว 3.1กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
1. สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะที่ปรากฏ หรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบและจำแนกวัสดุเป็นกลุ่ม รวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก	1. สังเกต สำรวจตรวจสอบวัสดุ หรือสิ่งของต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ บางชนิด รวบรวมข้อมูล และอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1. สังเกต สำรวจตรวจสอบวิเคราะห์ อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสาร หรือขนาดของอนุภาค	1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้าง อะตอม ชนิดและจำนวนอนุภาค มวลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ วิเคราะห์และเปรียบเทียบการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่าง ๆ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
<p>2. อภิปรายเกี่ยวกับชนิดสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน อธิบายได้ว่าของเล่นของใช้ อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน ใช้วัสดุหลายชนิด วัสดุแต่ละชนิด วัสดุแต่ละชนิดใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สามารถเลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>2. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และอธิบายสมบัติต่างๆ ของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จัดจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด</p>	<p>2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลอง (model) การจัดเรียงอนุภาค และการเคลื่อนไหวอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ และใช้แบบจำลอง อธิบายสมบัติ และการเปลี่ยนสถานะของสาร</p>	<p>ใน อะตอมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา</p> <p>2. สำรวจตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติสารประกอบและเลขอะตอมของธาตุและทำนายแนวโน้มของสมบัติของธาตุ</p>
<p>3. สำรวจตรวจสอบอภิปรายและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด หรือการระเหยแห้ง</p>	<p>3. สำรวจตรวจสอบสารเนื้อเดียว อภิปราย และอธิบายสมบัติความเป็น กรด - เบส ของสารละลาย ค่า pH ของสารละลาย และการนำความรู้เกี่ยวกับ กรด - เบส ไปใช้ได้</p>	<p>3. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโมเลกุลหรือในโครงผลึกของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร ในเรื่องจุดเดือดจุดหลอมเหลว และสถานะกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น</p>	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
4. สํารวจตรวจสอบ อภิปรายจัดจําแนก ประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจํา วัน สมบัติ และการ นําสารแต่ละประเภท ไปใช้ประโยชน์ สามารถเลือกใช้สาร เหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย	4. สํารวจตรวจสอบ และ เปรียบเทียบสมบัติของสาร อธิบายองค์ประกอบสมบัติ ของธาตุและสารประกอบ สามารถจําแนกและอธิบาย สมบัติของธาตุกัมมันตรังสี โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และการนำไปใช้ประโยชน์ 5. สํารวจตรวจสอบ และ อธิบายหลักการแยกสารด้วย วิธีการกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัด และ โครมาโทกราฟี นําวิธีการ แยกสารไปใช้ประโยชน์ได้ อย่างเหมาะสม		

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มาตรฐาน ว 3.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
<p>1. สังเกต สํารวจ ตรวจสอบอธิบายผล การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ เมื่อ บีบ บิด ทวบ คัด ค้าง ทำให้ร้อนขึ้น หรือ ทำให้เย็นลงรวมทั้ง อันตรายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัตถุและการนำไปใช้ ประโยชน์</p>	<p>1. สังเกต สํารวจ ตรวจสอบอธิบายสมบัติของสารเมื่อ สารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลาย เปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายเปลี่ยนสถานะ และเกิดสารใหม่ วิเคราะห์และอธิบาย ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงใดทำให้สมบัติของสารเปลี่ยนแปลงรวมทั้งตระหนักว่าการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงอาจก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1. สังเกต สํารวจ ตรวจสอบ อธิบาย สมบัติของสารเมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นสารละลายเปลี่ยนสถานะ และเกิดสารใหม่ วิเคราะห์และ อธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงใดทำให้ สมบัติของสารเปลี่ยนแปลงของสาร</p> <p>2. สํารวจตรวจสอบ เปรียบเทียบ อธิบาย และอธิบายเกี่ยวกับ หน่วยที่ใช้แสดง ปริมาณของตัวละลายในตัวทำละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนด และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>1. สํารวจตรวจสอบ อธิบาย และเขียน สมกรของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสารที่เกิดจาก ปฏิกิริยาเคมี ที่จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>2. สํารวจตรวจสอบ อธิบาย อธิบายอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี การนำความรู้ เกี่ยวกับการควบคุมอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมีไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
		<p>3. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับ ปฏิริยาเคมีและสมการเคมี ของปฏิกิริยา ระหว่างโลหะกับ ออกซิเจน โลหะกับน้ำ โลหะ กับกรด กรดกับเบส กรดกับ คาร์บอเนต และนำความรู้ เกี่ยวกับปฏิกิริยาของสาร เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิต ประจำวัน</p> <p>4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและ อธิบายเกี่ยวกับผลของสารเคมี ปฏิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงการ ใช้สารเคมีอย่างถูกต้องคุ้มค่า ปลอดภัย รู้วิธีป้องกันและ แก้ไขอย่างถูกวิธี</p>	<p>3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการ และผลิตภัณฑ์จากการ แยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่น ลำดับส่วนน้ำมันดิบ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ต่าง ๆ ที่ได้จากการกลั่น ลำดับส่วนน้ำมันดิบ รวมถึง อันตรายหรือมลภาวะที่อาจ เกิดขึ้นจากสารในผลิตภัณฑ์ ทั้งก่อนหรือหลังการนำไปใช้ ประโยชน์</p> <p>4. สังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายการเกิดและสมบัติ ของพอลิเมอร์ การนำ พอลิเมอร์ไปใช้ได้อย่าง เหมาะสม</p> <p>5. สืบค้นข้อมูล สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และ อธิบายองค์ประกอบสมบัติ ประโยชน์ และปฏิกิริยาของ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และ กรดไขมัน โปรตีน และ กรดอะมิโน</p>

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี (ช่วงชั้นที่ 2 ป. 4-6)

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี (ช่วงชั้นที่ 2 ป. 4-6) มาตรฐาน ว 3.1

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี		
	ป. 4	ป. 5	ป. 6
<p>ป. 4-6</p> <p>1. สังเกต สํารวจตรวจสอบ วัสดุ หรือสิ่งของต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือบางชนิด รวบรวม ข้อมูลและอธิบายสมบัติของ วัสดุเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำ ไฟฟ้า ความหนาแน่น และ การนำวัสดุไปใช้ในชีวิต ประจำวัน</p> <p>2. สํารวจตรวจสอบ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและ อธิบายสมบัติต่าง ๆ ของ สาร ในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จัดจำแนก สารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด</p>	<p>1. ทดลองอธิบายเกี่ยวกับ สมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การ นำไฟฟ้า ความหนา แน่น (ว 3.1-1)</p> <p>2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับการใช้ วัสดุต่าง ๆ ในชีวิต ประจำวัน (ว 3.1-1)</p> <p>3. เสนอแนะการเลือก ใช้วัสดุอย่างถูกต้อง เหมาะสม (ว 3.1-1)</p> <p>4. ทดลองและอธิบาย สมบัติทั่วไปของ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส (ว 3.1-2)</p>	<p>1. ทดลอง วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และอธิบาย สมบัติของสารในสถานะของ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส (ว 3.1-2)</p> <p>2. จำแนกประเภทของสาร โดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่น (ว 3.1-2)</p> <p>3. ทดลองและอธิบายการ แยกสารด้วยวิธีการร้อน การกรอง การทำให้ ตกตะกอน การระเหิด หรือ การระเหยแห้ง (ว 3.1-3)</p> <p>4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และจัดประเภทของสาร ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ตามสมบัติและการนำไปใช้ ประโยชน์ (ว 3.1-4)</p>	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4-6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี		
	ป. 4	ป. 5	ป. 6
<p>3. ตำรวจตรวจสอบอภิปรายและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตักตะกอน การกรอง การระเหิด หรือ การระเหยแห้ง</p> <p>4. ตำรวจตรวจสอบ อภิปราย จัดจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติ และการนำสารแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์ สามารถเลือกใช้สารเหล่านี้ได้อย่าง ถูกต้อง และปลอดภัย</p>			<p>5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเลือกใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย (ว 3.1-4)</p>

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว. 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี (ช่วงชั้นที่ 2 ป. 4 – 6) มาตรฐาน ว 3.2

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4 - 6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี		
	ป. 4	ป. 5	ป. 6
1. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย สมบัติของสารเมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลาย เปลี่ยนสถานะและเกิดสารใหม่ วิเคราะห์และอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงใดทำให้สมบัติของสารเปลี่ยนแปลงรวมทั้งตระหนักว่าการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอาจก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม			1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะ เกิดการละลายและเกิดสารใหม่(ว 3.2 -1) 2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง (ว 3.2 -1) 3. วิเคราะห์ และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 -1)

แบบการเรียนรู้

1. ความหมายของแบบการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ “แบบการเรียนรู้ (Learning style)” ไว้หลายทัศนะด้วยกัน ดังต่อไปนี้

เรซเลอร์ และเรซมอวิก (Rezler and Rezmovic. 1981 : 28) ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า แบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้และประมวลข้อมูลในสภาพต่าง ๆ ของการเรียนรู้

คินน์ (Dunn. 1984 : 12) ได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ถูกกำหนดโดยองค์ประกอบด้านความคิด ร่างกายและอารมณ์ แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ บ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

คีเฟ้ และเฟอเรล (Keefe and Ferrell. 1990 : 59) กล่าวถึงแบบเรียนรู้ว่าแบบการเรียนรู้ คือ รูปแบบของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นการรวมเอาองค์ประกอบภายในและภายนอกที่ได้จากระบบประสาทบุคลิกลักษณะและพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนมาส่งให้เห็นในรูปของพฤติกรรมในการเรียนของผู้เรียนนั้น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่านักจิตวิทยาและนักการศึกษาดังกล่าวมีความคิดเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของแบบการเรียนรู้นั้นเป็นเพราะแต่ละท่านได้ให้ความสำคัญและศึกษาตัวแปรต่างกัน เมื่อประมวลความหมายต่าง ๆ ข้างต้นจะให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่าเป็นลักษณะวิธีการเรียนรู้ รับรู้ หรือยุทธศาสตร์การเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแต่ละคนคิดและใช้ปฏิบัติเป็นประจำในการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้เป็นการรวมเอาองค์ประกอบภายใน และภายนอกมาส่งให้เห็นในรูปของพฤติกรรมในการเรียน

ความหมายของแบบการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แบบการเรียนรู้ คือ ลักษณะการสร้างความรู้ของแต่ละบุคคล จากสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน เช่น ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกิจกรรมในชั้น โดยจะมีวิธีการแสวงหาความรู้ที่ต่างกัน

2. ความสำคัญของแบบการเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรให้ความสนใจศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนของผู้เรียนด้วย เนื่องจากได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงความสำคัญหรือประโยชน์ของการที่ผู้สอนทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนของผู้เรียนไว้ ดังต่อไปนี้

กรีกอร์ช (Gregorce. 1979 : 234) ได้ระบุถึงความสำคัญของแบบการเรียนไว้ว่าแบบการเรียนถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร

เดวิส และชวิมเมอร์ (Davis and Schwimmer. 1981 : 377) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาแบบการเรียนว่า การศึกษาแบบการเรียนของผู้เรียนเป็นการไม่ละเลยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลแต่เป็นการเตรียมหนทางไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและง่ายขึ้นและมีการพัฒนาทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นด้วย

คินน์ (Dunn. 1981 : 386-387) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์แบบการเรียนของผู้เรียนสรุปได้ว่า ถ้าผู้สอนทราบแบบการเรียนของผู้เรียนแล้วก็จะเป็นการช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียนได้ถูกต้อง และอาจทำให้เกิดผลดีตามมาคือผู้เรียนมีความสามัคคีและเอาใจใส่ต่อกันมากขึ้น มีสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ มีเจตคติต่อตนเองและต่อโรงเรียนดีขึ้น ลดพฤติกรรมก้าวร้าว ซึ่งอาจก่อให้เกิดอาชญากรรมได้และเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้เรียนลาออกจากโรงเรียนกลางคัน

คินน์ และคนอื่น ๆ (Dunn and others. 1981 : 372) กล่าวถึงความสำคัญของแบบการเรียนไว้ว่า การวินิจฉัยแบบการเรียนจะนำไปสู่การคาดคะเนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลซึ่งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลและแบบการเรียนยังเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับนักการศึกษาในการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในโรงเรียนด้วยแบบการเรียนจึงเป็นพื้นฐานความจริงสมัยใหม่ที่จะเข้าศึกษาได้

ฮันท์ (Hunt. 1981 : 647) ได้กล่าวไว้ว่า การค้นหาแบบการเรียนของผู้เรียนจะเป็นแนวทางนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพของผู้เรียนและการที่ได้ทราบเกี่ยวกับการเรียนต่างกันของผู้เรียนจะเป็นข้อมูลเสนอต่อผู้สอนในการที่จะจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ด้วย

ฟรายด์แมน และอัลเลย์ (Friedman and Alley. 1984 : 80-81) ได้กล่าวว่า ผู้สอนสามารถใช้แบบสำรวจแบบการเรียนของผู้เรียนเป็นเครื่องมือในการค้นหาแนวทางที่จะพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ หรืออาจเป็นการช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญของแบบการเรียนดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบการเรียนของผู้เรียนนั้นเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนไม่ควรละเลยที่จะคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้สอนควรให้ความสนใจศึกษาวิเคราะห์ทำความเข้าใจ เพื่อจะได้ทราบถึงวิธีการเรียนรู้หรือลักษณะที่ผู้เรียนชอบเลือกใช้ในการเรียนรู้ แล้วทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ให้แก่ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เกิดผลดีต่อผู้เรียนคือมีการพัฒนาทางด้านสติปัญญา จิตใจและสังคม

3. แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนของผู้เรียนไว้มากมาย ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ (Partridg. 1983 : 243 ; อ้างถึงใน ณีฎฐพงษ์ กาญจนฉายา. 2546 : 12)

3.1 ระบบจำแนกแบบการเรียนตามพฤติกรรม (Behavior)

ระบบจำแนกแบบการเรียนตามพฤติกรรมคือ การที่ผู้เรียนแสดงลักษณะพฤติกรรมตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจ อารมณ์ และทัศนคติ พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมาย พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิธีการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง การอ่าน การสัมผัสและพฤติกรรมซึ่งตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน เช่น สภาพห้องเรียน ตำแหน่งที่นั่งในชั้นพฤติกรรมในการทำงาน เช่น การทำงานตามลำพัง การทำงานเป็นกลุ่มหรือการทำงานแข่งขันกับผู้อื่น เป็นต้น จากสภาพการณ์ข้างต้นที่กล่าวมาได้ถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการอธิบายแบบการเรียนที่ผู้เรียนชอบ โดยนักจิตวิทยาและนักการศึกษาซึ่งให้ความสนใจศึกษาแบบการเรียนของผู้เรียนตามลักษณะพฤติกรรมในการเรียน มีดังต่อไปนี้

2.1.1 แบบการเรียนของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นได้ในชั้นเรียน ซึ่งพิจารณาได้จากการมีปฏิริยาทางสังคมกับผู้สอน ผู้เรียนคนอื่น ๆ และงานหรือกิจกรรมทางการเรียน ได้แบ่งแบบการเรียนออกเป็น 6 แบบ ดังนี้ (Grasha and Sheryl Reichman. 1975 : 13-15)

1) แบบแข่งขัน (Competitive) ซึ่งลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่ผู้เรียนแสดงเพื่อที่จะเอาชนะเพื่อนด้วยกันโดยพยายามที่จะทำอะไร ๆ ให้ได้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของผู้สอน ความสนใจของผู้สอนหรือเกรด ผู้เรียนแบบนี้มองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และตนต้องชนะเสมอ

2) แบบร่วมมือ (Collaborative) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ คือ เขามีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายและทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในและนอกห้องเรียนตลอดจนทำกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากหลักสูตรที่กำหนดด้วย ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับผู้สอน กลุ่มเพื่อน และชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคมปฏิสัมพันธ์ (Social-interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

3) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผนไม่มีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทัศนคติของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ไม่น่าสนใจ

4) แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบที่จะเข้าห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดที่สุดในชั้นเรียนและมีส่วนร่วมกับผู้อื่นตลอดจนทำตามข้อตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางของวิชา

5) แบบพึ่งพา (Dependent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่มีความอยากรู้ อยากเห็นวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียนผู้เรียนจะเห็นผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งผู้สอนในเรื่องแนวทางการศึกษา และต้องการรับคำสั่งหรือการบอกว่าจะต้องทำอะไร

6) แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง เขาตั้งใจศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกที่สำคัญ และมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองแต่ก็รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย

2.1.2 พฤติกรรมในห้องเรียน แบ่งแบบการเรียนออกเป็น 8 แบบ สรุปได้ดังนี้ (Mann, 1967 :78)

1) แบบยินยอม (The compliant student) ผู้เรียนแบบนี้จะยึดงานเป็นหลัก ไม่สนใจประสบการณ์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของตน และพยายามไม่ให้งานอื่นมาแทรกงานที่ผู้สอนได้มอบหมายให้ เพราะถือว่าผู้สอนมีอำนาจในการให้คะแนน ผู้เรียนมีแนวโน้มจะทำงานตามที่ผู้อื่นกำหนดให้ทำมากกว่าจะเกิดจากความรู้สึกที่ตนเองอยากทำ เขาไม่ชอบห้องเรียนที่ขาดระเบียบและสิ่งสำคัญที่สุดของผู้เรียนกลุ่มนี้ คือ ต้องการทำความเข้าใจกับวิชาที่เรียน

2) แบบวิตกกังวล (The anxious dependent student) ผู้เรียนแบบนี้จะทำอะไรโดยขึ้นอยู่กับความรู้และความช่วยเหลือของผู้สอน เขาจะวิตกมากกับเรื่องการวัดผลและงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือเขาจะมีความรู้สึกว่าเขาไม่มีความสามารถ

3) แบบท้อใจ (The discouraged workers) ผู้เรียนแบบนี้มีเจตคติต่อตนเองในทางลบรู้สึกไม่พอใจตนเอง เมื่อทำสิ่งใดไม่ประสบผลมักตำหนิตนเองและไม่ยอมรับเหตุการณ์หรือสภาพการณ์อื่น ๆ ที่มีผลต่อสภาพการเรียนของเขา นอกจากนั้นเขามักแยกตัวเองออกจากกลุ่มโดยเอาปมค้อยที่มีมาเกี่ยวข้องกับผลการเรียนแทนที่จะสร้างปมเด่นเพื่อลบปมค้อยนั้น

4) แบบอิสระ (The independents) ผู้เรียนแบบนี้มีลักษณะอาวุโสกว่าผู้อื่นอย่างเห็นได้ชัด มีสติปัญญาดี มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นอิสระในตนเอง มั่นคงในขณะที่ผู้เรียนคนอื่นสับสน วิตกกังวล เขาสามารถมองเห็นสัมพันธภาพของการเรียน วัตถุประสงค์และการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์

5) แบบวีรบุรุษ (The heroes) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกอยู่แนวหน้า ผลงานของเขามีทั้งประเภทสร้างสรรค์และสร้างปฏิปักษ์และก่อให้เกิดความไม่พอใจขึ้นอย่างรุนแรงได้ สิ่งสำคัญที่ทำให้พวกนี้พยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออก คือ ความภูมิใจในอำนาจ

6) แบบลอบยิง (The spinners) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่มองโลกในแง่ร้าย เกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และความสัมพันธ์กับอาจารย์หรือผู้มีอำนาจอื่น ๆ ทำให้มีช่องว่างเกิดขึ้นในสัมพันธภาพ ผู้เรียนในกลุ่มนี้มองไม่เห็นประโยชน์อันใดที่ได้จากการไป

เกี่ยวข้องกับผู้อื่น จึงทำให้มีความภูมิใจในตนเองต่ำพวกนี้มักหลบหลีกไม่ยอมเผชิญหน้ากับผู้สอน สร้างความขัดแย้งวินววยและนำไปสู่การลอกทำร้ายผู้สอนที่สอน ตลอดจนมีแนวโน้มเป็นปฏิปักษ์กับผู้สอน

7) แบบแสวงหาความสนใจ (The attention seekers) ผู้เรียนแบบนี้เน้นทางด้านสังคมมากกว่าสติปัญญา พวกนี้ต้องการสร้างความสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น พุดคุย แสดงตัว คุยโอ้อวด เล่าเรื่องตลกต่าง ๆ เพื่อให้คนอื่นสนใจ เพื่อนฝูงยอมรับตนเป็นการบดบังความสนใจด้านพุทธิปัญญา

8) แบบสงบเสงี่ยม (The silent student) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปราย หรือร่วมกิจกรรมในชั้น พุดน้อย มักเงียบเฉย ไม่ทำอะไรทั้งสิ้น ไม่ว่าจะในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีน้อย การสนับสนุนและช่วยเหลือก็มีน้อยเขาไม่ชอบเรียนมีกิจกรรมน้อย

จากนักการศึกษาที่ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ที่จำแนกจากพฤติกรรมของผู้เรียนตามที่กล่าวไปข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ครูผู้สอนควรจะศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ เพื่อนำไปวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน ซึ่งจะประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนสามารถนำเสนอความรู้ให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันได้อย่างเหมาะสมและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

2.2 ระบบการจำแนกแบบการเรียนรู้ตามแบบการคิด (Cognitive style)

2.2.1 จำแนกแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดของบุคคล ออกเป็น 2 แบบ คือ (Witkin, and others, 1977 : 1-64)

1) แบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field dependence) ถือว่าการรับรู้ของผู้เรียนเป็นไปในลักษณะรวม ๆ ทั้งหมด และการตอบสนองของบุคคล ก็มักจะมีผลหรืออยู่ภายใต้อิทธิพลของการรับรู้ที่ตนเองมีต่อสภาพแวดล้อม สามารถเข้าสังคมได้ดีกว่าบุคคลแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

2) แบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field independence) ถือว่าผู้เรียนจะรับรู้โดยแบ่งแยกส่วนรวมเป็นสิ่งเร้าย่อย ๆ แล้วรับรู้สิ่งเร้าย่อย ๆ ที่ประกอบเป็นส่วนรวม ดังนั้นบุคคลประเภทนี้จะไม่ค่อยตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อม จึงมีบุคลิกภาพเป็นตัวของตัวเองมากกว่าบุคคลที่มีลักษณะแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ซึ่งจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรืออำนาจของสิ่งแวดล้อมและกลุ่ม

2.2.2 จำแนกแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดของบุคคล ออกเป็น 4 แบบ คือ (Kolb, and Pry. 1974 : 23-40 ; อ้างถึงใน ฌัญฐพงศ์ กาญจนฉายา. 2546 : 14)

1) แบบคิดอเนกนัย (Divergent learning style) เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ จะเป็นคนมีความสามารถในการมองสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมจากหลาย ๆ แง่มุมแนวทางในการจัดการสถานการณ์ต่าง ๆ คือ ใช้การสังเกตมากกว่าการลงมือกระทำจะแสดงออกซึ่งความคิดหลากหลายจะให้ความสนใจในผู้คน และมีความสามารถในการสร้างจินตนาการ

2) แบบคิดซึม (Assimilative learning style) เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้เป็นผู้มีความสามารถในการสรุปหลักการ โดยทำความเข้าใจกับข้อมูลที่หลากหลายในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผลให้ความสนใจกับผู้คนและประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมทฤษฎีมากกว่าการนำเอาทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติและไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3) แบบคิดเอกนัย (Convergent learning style) เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการนำแนวคิดนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติสามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบที่จะทำงานด้านเทคนิคและแก้ปัญหาค้าง ๆ ในด้านนี้มากกว่าการสัมพันธ์กับผู้คนและเรื่องทางสังคมแบบปรับปรุง (Accommodative learning style) เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถที่จะเรียนจากการลงมือกระทำชอบลงมือปฏิบัติชอบทดลอง จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบจัดการตามแผนที่วางไว้ให้สำเร็จและเอาตัวเองไปพัวพันกับสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทายอื่น ๆ ต่อไป ชอบทำงานกับบุคคลพวกเขามีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่นึกขึ้นเองในลักษณะชอบลองผิด-ลองถูก จะทำอะไรตามความปรารถนาของตนเองมากกว่าจะตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผลผู้เรียนกลุ่มนี้สามารถเข้ากับคนอื่นได้ง่ายแต่บางครั้งไม่อดทนใจร้อนและดื้อดัน

4. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน และองค์ประกอบทางด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน โดยแต่ละท่านได้ทำการศึกษาแตกต่างกันไปสรุปได้ ดังต่อไปนี้

4.1 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแบ่งได้ 6

องค์ประกอบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Canfield and Lafferty. 1970 : 374)

4.1.1 สภาพการเรียนรู้ทางวิชาการ (Academic condition) ได้แก่ ความต้องการสภาพทางการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีถ้าไม่มีการพูดคุยหรือสร้างสัมพันธภาพกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมเรียน

4.1.2 ภาพโครงสร้างของการเรียน (Structural condition) ได้แก่ ความต้องการข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น บางคนต้องการข้อมูลที่มีการจัดระบบเป็นหมวดหมู่ บางคนต้องการข้อมูลที่ละเอียดชัดเจนครบถ้วน เป็นต้น

4.1.3 เงื่อนไขของความสำเร็จ (Achievement condition) ได้แก่ วิธีการนำตนเองไปสู่ความสำเร็จ เช่น ผู้เรียนบางคนเมื่อวางเป้าหมายของตนเองแล้วต้องทำให้ได้เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ บางคนอาจใช้วิธีแข่งขันกับคนอื่นเพื่อความสำเร็จของตนหรือบางคนอาจใช้ความพยายามด้วยตนเอง เป็นต้น

4.1.4 เนื้อหา (Content) ได้แก่ ความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ลักษณะเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

4.1.5 วิธีการเรียนรู้ที่ชอบ (Mode of preferred learning) หมายถึง ลักษณะวิธีการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนชอบใช้ในการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง อ่าน พูด หรือการลงมือปฏิบัติจริง

4.1.6 ระดับการกระทำที่คาดหวัง (Expectation of performance level) ได้แก่ ความต้องการหรือความคาดหวังความสำเร็จที่ได้ของผู้เรียน เช่น ต้องการได้คะแนนในระดับดีมาก หรือระดับปานกลาง

4.2 บุคคลจะมีแบบการเรียนรู้แบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ (Kemp. 1985 : 50-53)

4.2.1 หน้าที่ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา (Human brain hemisphere functions) เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีความถนัดในการใช้สมองแต่ละซีกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีลักษณะเฉพาะในการเรียนรู้แตกต่างกันออกไป

4.2.2 เงื่อนไขการเรียนรู้ (Learning conditions) ผู้เรียนแต่ละคนจะมีการตอบสนองต่อเงื่อนไขการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อห้องเรียนไม่มีเสียงดังรบกวน

4.2.3 แบบการคิดทางการเรียน (Cognitive learning style) ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบุคคลจะเลือกใช้วิธีการตามแบบของตนเอง

4.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน สรุปได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้ (Dunn and Dunn. 1993 : 3-4)

4.3.1 ด้านสภาพแวดล้อม (Environment) เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ และการจัดที่นั่งในห้องเรียน

4.3.2 ด้านอารมณ์ (Emotion) เช่น แรงจูงใจ ความเพียรพยายาม ความรับผิดชอบ โอกาสที่จะทำบางสิ่งบางอย่างตามแนวทางของตนเอง

4.3.3 ด้านสภาพสังคม (Socialogy) เป็นสภาพสังคมในการเรียนที่ผู้เรียนชอบ เช่น เรียนตามลำพัง จับคู่ปรึกษากับเพื่อนอภิปรายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือการมีอำนาจในการศึกษาด้านตนเองแบบผู้ใหญ่ และมีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบระเบียบแบบแผนที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่เสมอ

4.3.4 ด้านสภาพร่างกาย (Physiology) เช่น สมรรถภาพทางกาย ช่วงเวลาที่ทำให้มีความสามารถการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ความต้องการพักผ่อน หรือการเคลื่อนไหวขณะเรียน ความต้องการอาหาร

4.3.5 ด้านจิตวิทยา (Psychology) เช่น โลกทัศน์ในการวิเคราะห์ความถนัดในการใช้สมองซีกซ้ายหรือซีกขวามูลึกลักษณะ เช่น เป็นคนสุขุมรอบคอบหรือเป็นคนหุนหันพลันแล่น

จากข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนแตกต่างกันถ้าแบ่งองค์ประกอบต่างๆ นั้นออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่หนึ่ง เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน และองค์ประกอบที่สอง เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการเรียนจะได้ว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน ได้แก่ ภาวะทางร่างกาย อารมณ์ สภาพและความต้องการทางจิตใจ การทำหน้าที่ของสมองซีกซ้าย-ขวา โครงสร้างทางบุคลิกภาพ แบบของการหยั่งรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม ผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนโดยองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ต่อกัน และส่งผลให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนแตกต่างกันนั่นเอง

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 25-35) ได้นิยามความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ในการแก้ปัญหาได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

สุกัญญา กตัญญู (2542 : 53) ได้ให้คำจำกัดความของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์เดิม และแรงจูงใจภายในของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : 41) ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ธิดา ภูประทาน (2542 : 49) ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง แนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิจัยของเพียเจต์ (Piaget) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็ก เด็กเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญามีลักษณะ 2 ประการ คือ

1. ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก
2. เกิดปฏิภริยาร่วมภายในระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ด้วยการซึมซับรับความรู้ และการปรับประสบการณ์ใหม่

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นของผู้เรียนต้องอาศัยฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่และผู้สอนจะต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและไตร่ตรองและการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

2. หลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วอน แกลสเซไฟลด์ (Von Glaseisfeld. 1991 : 113-115) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานจากปรัชญาจิตวิทยา และการศึกษา เกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุมกระบวนการ การสื่อความหมายในตัวตน โดยอ้างถึงหลักการ 2 ข้อคือ

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้น โดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ
2. หน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เกิดขึ้น

การนำหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไกลในการศึกษา พัฒนาการทางสติปัญญา และการเรียนรู้เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัด และในระหว่างการจัดการระหว่างบุคคล

3. แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เกิดขึ้นจากการบูรณาการของความรู้จากหลายหลายสาขาวิชาทั้งความรู้จากทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา กลุ่มปัญญานิยม ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม ภาษาศาสตร์และมานุษยวิทยา โดยมีสาระสำคัญดังนี้ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. 2519 : 2 ; อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2541 : 15-16)

รากฐานทางจิตวิทยา รากฐานทางจิตวิทยาของคอนสตรัคติวิสต์ คือ ทฤษฎีของเพียเจต์ ซึ่ง เพียเจต์ มีความคิดว่ามนุษย์เรียนรู้โดยกระบวนการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยกลไกพื้นฐาน 2 อย่างคือ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และการปรับโครงสร้าง (Accommodation) ในกรณีที่ผู้เรียนประสบปัญหาที่ต้องแก้

การดูซึมเข้าสู่โครงสร้างก็คือ ความสามารถในการตีปัญหาหรือขจัดปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ได้ด้วยมโนทัศน์หรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ส่วนการปรับโครงสร้างก็คือความสามารถในการหาวิธีใหม่ หรือคำอธิบายใหม่มาแก้หรือตีความปัญหา เมื่อวิธีเดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ได้

รากฐานทางปรัชญา ความรู้คือความสามารถของแต่ละบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าที่มีอยู่เดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นได้ และมีความสมเหตุสมผลก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและกระบวนการของการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงและมีความสามารถสมเหตุสมผล แล้วนำไปสู่ความคิดอื่น ๆ ในประสบการณ์อื่น ๆ ที่มีค่าสำหรับการดำเนินชีวิต และขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่

พัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541 : 15-16) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้คอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แนวใหม่ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก โดยมีหลักสามประการ คือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาเป็นส่วน ๆ
2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการสร้างความรู้ใหม่

3. สถานการณ์ หรือ บริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้ แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้มีนักการศึกษาเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มนักการศึกษาที่มีความเชื่อในลักษณะนี้ได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงความคิด กลุ่มนี้เน้นการสร้างความรู้เกิดจากปัจเจกบุคคลการเรียนรู้กระบวนการเชิงพลวัต (Dynamic process) ของการสร้างการจัดระบบและการสร้างความรู้อย่างพิถีพิถัน นักการศึกษาที่มีความเชื่อลักษณะนี้มีทัศนะว่า การสร้างความรู้จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนที่ผู้เรียนจะต้องสร้างและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
2. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงสังคมวัฒนธรรม กลุ่มนี้มีทัศนะว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม ซึ่งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการพูดคุยกันอย่างมีความหมายในลักษณะแลกเปลี่ยนกันด้วยบรรยากาศที่เป็นมิตร ปฏิสัมพันธ์ภายในห้องเรียนจะเป็นตัวเชื่อมโยงการเรียนรู้และการสอนให้ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน

ทั้งนี้บุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคมของผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อทัศนคติและวิถีคิดของเรา ขณะที่ผู้ใหญ่ ภาษา และวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้

ไพจิตร ศวกการ (2538 : 36) ได้เสนอผลการรวบรวมแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แนวคิดหลักของทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสังเคราะห์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดหลัก	ผู้เสนอ
1. ความรู้คือโครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกันได้	เพียเจต์, บาลาเซฟ คอบบ์, วูด แยกเคล คอนเฟร, อันเดอร์ฮิล
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น	ไครเวอร์, เบล, กามิ, นอดดิง วอน เกลเซอร์สเฟลด์ เฮนเดอร์สัน
3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ต่อไปนี้	
3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา	เพียเจต์, อันเดอร์ฮิล, เบนท่อนาร์ด์, บาลาเซฟ, คอบบ์, วูด แยกเคล
3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น	อันเดอร์ฮิล, เบอรัลลิน บิกส์, เทลเฟอร์
3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา	อันเดอร์ฮิล, วอน เกลเซอร์สเฟลด์

3.1 หลักการสร้างความรู้

3.1.1 ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับทุกสิ่งที่อยู่แวดล้อมตัวเขา จะพยายามค้นหาเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเขานั้น โดยเขาจะสร้างแบบจำลองหรือสัญลักษณ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นไว้ในความคิดเพื่อใช้อธิบายสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวนั้น บทบาทของครูจึงเป็นการช่วยผู้เรียนสร้างและประกอบแบบจำลองทางความคิดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

3.1.2 ผู้เรียนทุกคนจะต้องสร้างหรือร่วมสร้างสิ่งที่มีความหมายด้วยตนเอง

3.1.3 ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตน ครูเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้

3.1.4 ผู้เรียนจะสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกันจากการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

3.2 การนำแนวคิดนี้ไปใช้ในงานของครู

การนำแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ครูจะเริ่มต้นจากการเสนอปัญหา หรือคำถามที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ภายในระหว่างกันในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา หรือตอบคำถามจนสำเร็จ โดยครูทำหน้าที่นำทางให้ต้องการ ตั้งคำถามและให้ตัวอย่าง เพื่อเสริมหรือตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา .2519 : 3; อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2541 : 15-16)

3.3 หลักการพัฒนาเด็กตามแนวการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์

3.3.1 เด็กต้องมีโอกาสวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง และมีความยึดหยุ่นในเรื่องที่จะเรียน

3.3.2 เด็ก ๆ จะสร้างความรู้และความเข้าใจ จากการกระทำ โดยผ่านโลกทางกายภาพและโลกทางสังคม โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น

3.3.3 ความผิดพลาด (Error) จะนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ความผิดพลาดจะทำให้เกิดการพัฒนาความคิด

3.3.4 การเรียนรู้ของเด็กจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในทุกด้าน โดยไม่มีการแยกแยะออกเป็นรายวิชาเหมือนผู้ใหญ่

4. แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีแนวคิดจากปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่าความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย

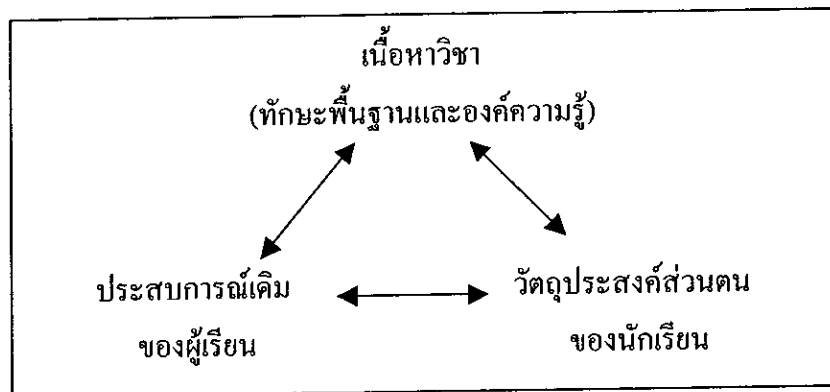
4.1 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดการเรียนการสอน

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่อยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

การใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเน้นประเด็นสำคัญ 2 ประการ คือ

1. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับเป้าหมายของผู้เรียน

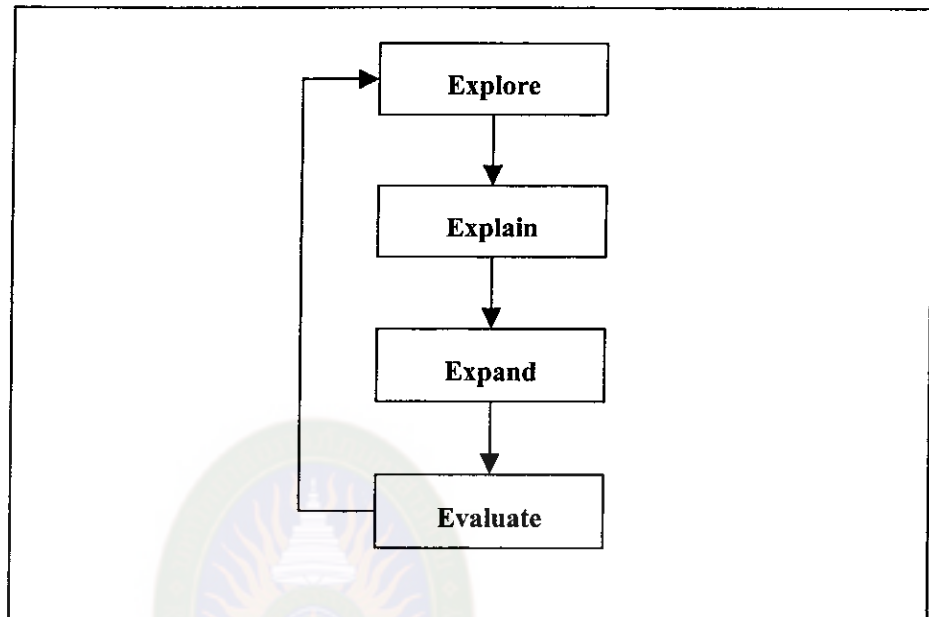
ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาใดตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้สอนต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ให้เข้าประสบการณ์เดิมและวัตถุประสงค์ของผู้เรียน จึงจะทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมายดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ที่มา : Hendersen. 1993 : 4-5

นักศึกษาได้นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ นำมาใช้เป็นหลักการและพัฒนารูปแบบ การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สนับสนุน การร่วมมือกันสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา

ขั้นชี้แจง (Explain) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ การถามให้คิดเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ เชิงประจักษ์

ขั้นพัฒนา (Expand) เป็นขั้นที่ผู้สอนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อ ๆ ไป พัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และพัฒนาให้มี ประสบการณ์กว้างไกลทั้งเรื่องธรรมชาติและเทคโนโลยี่

ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นที่ผู้สอนประเมินมโนทัศน์ของผู้เรียน โดย ตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไปและตรวจสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การถามคำตอบ ตลอดจนพัฒนาให้ผู้เรียนสนใจและเคารพความคิดและเหตุผล ของคนอื่น ๆ ด้วยปรัชญาที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง

4.2 การเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

การเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ครูผู้สอนจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและพัฒนา และการเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ ตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้ หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวย ในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลัง เมื่อมีผู้เรียนอยู่ในสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเองและได้เห็นผลงานของตนเองมีความหมายและสร้างความพึงพอใจส่วนตัว อันจะเป็นแรงจูงใจที่ดี สำหรับผู้เรียน โอกาสในการเลือกเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ ยิ่งผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นเท่าไร โอกาสที่จะเกิดความอยากรลงมือทำก็ยังมีมากขึ้นเท่านั้น และหากผู้เรียนสนใจทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งอย่างจริงจัง โอกาสที่ผู้เรียนจะได้ความรู้ใหม่ ๆ ยิ่งมีมากขึ้น

รูปแบบการทำความเข้าใจ

1. ความหมายของรูปแบบการทำความเข้าใจ

รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental models) หมายถึง สิ่งที่สร้างแทนความรู้ใน ความจำขณะทำงาน ที่สามารถดำเนินการโดยผู้เรียน ในการทำความเข้าใจระบบ แก้ปัญหา หรือคาดการณ์ หรือทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ บางคนอาจมีรูปแบบการทำความเข้าใจ สามารถแยกเป็นส่วน ๆ เช่น เกี่ยวกับวิธีการหมุนวนของลูปของคอมพิวเตอร์ หรือวิธีการที่ กระแสไฟฟ้าไหล และการปฏิบัติการในวงจรในวงจรไฟฟ้า นักจิตวิทยาทางด้านพุทธิปัญญา ตระหนักว่ารูปแบบการทำความเข้าใจเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในการพัฒนาความรู้และความเชี่ยวชาญ (Frederiksen, White, & Gutwill. 1999 : 65 ; อ้างถึงใน สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. 2547 : 83)

ผู้เรียนสามารถพัฒนาไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการทำความเข้าใจที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการทำความเข้าใจแตกต่างกัน นักจิตวิทยาบางท่านกล่าวว่า “สภาพภายในสมองเป็นรูปแบบการทำความเข้าใจ” นักจิตวิทยาท่านอื่น ๆ กล่าวว่า สิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ (Representation) ถ้าหากสามารถดำเนินการโดยผู้เรียน ถ้าหากมีโครงสร้างที่ขนานกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และถ้าหากจะเป็น โครงสร้างภายในสมองที่จะเปลี่ยนจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว

จะเห็นได้ว่าเมื่อผู้เรียนต้องทำความเข้าใจทักษะที่ซับซ้อนหรือปรากฏการณ์การเกิด และปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำความเข้าใจให้ดีขึ้น เป็นส่วนประกอบที่จำเป็นในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนอาจไม่สามารถพัฒนารูปแบบการทำความเข้าใจได้อย่างทันที คำถามก็คือ นักออกแบบสามารถที่จะช่วยการสร้างและการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นอย่างแท้จริง

วิธีการที่เป็นข้อเสนอแนะที่จะช่วยผู้เรียนในการพัฒนารูปแบบการทำความเข้าใจที่ดีคือ การจัดความคิดรวบยอด (Conceptual Models) ในขณะที่รูปแบบการทำความเข้าใจปรากฏภายในสมองของผู้เรียน การจัดความคิดรวบยอดเป็นเครื่องมือที่ครูเป็นผู้นำเสนอ หรือสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แผนภาพคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว (Animation) การนำเสนอโดยวิธีทัศน์ได้ถูกเสนอแนะเป็นวิธีการที่ได้รับการเสนอแนะในการจัดความคิดรวบยอด ที่จะช่วยพัฒนารูปแบบการทำความเข้าใจ และนี่เองสามารถที่จะเสนอแนะได้ว่า เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ที่มีศักยภาพเป็นเลิศสำหรับภาพเคลื่อนไหว แผนภาพอื่น ๆ มีศักยภาพสำหรับการพัฒนารูปแบบการทำความเข้าใจของมนุษย์

รูปแบบการทำความเข้าใจจะพบว่า มีประเด็นที่เกี่ยวข้องการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดที่หลากหลายตลอดจนประโยชน์ ความแตกต่างนี้จะพบได้จากขอบข่ายที่นำไปใช้แต่สามารถจำแนกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ปัจจัยด้านมนุษย์ (Human Factor) และกระบวนการทางจิตวิทยาศาสตร์ (Cognitive Psychology)

ปัจจัยด้านมนุษย์จะมุ่งเน้นที่ผู้เชี่ยวชาญจะค้นหาและใช้ แนวคิดนี้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักวิธีการเพื่อที่จะระบุเกี่ยวกับการสร้างรูปแบบการสร้างความรู้ความเข้าใจและเทคโนโลยีที่ใช้กับกระบวนการประมวลสารสนเทศ ได้มีการทดสอบในสถานการณ์ต่าง ๆ และภารกิจ ตลอดจนการพัฒนากลยุทธ์เพื่อสร้างเกณฑ์การออกแบบที่มาจากรูปแบบการสร้างความรู้ความเข้าใจ นอกจากนี้ ปัจจัยด้านมนุษย์จะต้องพิจารณาเกี่ยวกับสถานการณ์ซึ่งจะต้องมีการสอบถามความคิดเห็นดังตัวอย่างเช่น ความแตกต่างของเทคโนโลยีที่ระบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) หรือไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive) ภารกิจ บทบาทที่เกี่ยวข้องของบริษัท

หรือการชี้นำภายนอก และการประยุกต์ใช้สารสนเทศ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนการปฏิบัติการ การสร้างความเข้าใจตลอดเวลา

ส่วนแนวคิดทางด้านกระบวนการทางจิตวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีรูปแบบการทำ ความเข้าใจเป็นความพยายามที่จะอธิบายความเข้าใจ (Understanding) ของมนุษย์เกี่ยวกับวัตถุ และเหตุการณ์ ความเข้าใจ หมายถึงการมีรูปแบบการทำความเข้าใจ หรือสิ่งที่สร้างแทน ความรู้ภายในสมอง (Internal Representation) ที่ตรงกับ ความคิดรวบยอด หรือภารกิจ

จากข้อความที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า รูปแบบการทำความเข้าใจ หมายถึง กระบวนการสร้างความรู้ของมนุษย์จากความรู้เดิมและนำไปสู่การสร้างกระบวนการรู้คิดใน การทำความเข้าใจความจริงภายนอก หรือที่เรียกว่าการสร้างความรู้ใหม่

2. รูปแบบการทำความเข้าใจกับสื่อ

ในแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ จิตวิทยาสื่อ จะถูกจำแนกความแตกต่างโดยมีคุณลักษณะ ของเทคโนโลยี ระบบสัญลักษณ์สื่อ (Media symbol system) และความสามารถใน การประมวลสารสนเทศ คุณลักษณะเหล่านี้สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ จะพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระบบสัญลักษณ์ของสื่อกับสิ่งที่สร้างแทนความรู้ในสมอง (Representation) หรือ Mental models ระบบสัญลักษณ์ของสื่อ เป็นลักษณะที่ปรากฏ หรือเป็นส่วนประกอบ เช่น คำ หรือภาพ ตัวอย่างเช่นสมรรถนะของทีวี คือสามารถที่จะนำเสนอ ทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียงและวิธีการในการประมวลสารสนเทศที่อาศัยสมรรถนะของสื่อ หรือปรับเปลี่ยนคุณสมบัติที่เป็นพลวัตรของรูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพรูปแบบการทำความเข้าใจ หรือสิ่งที่สร้างแทนความรู้ที่มาจาก ลักษณะสัญลักษณ์ต่าง ๆ หรือโครงสร้างที่ตรงกับวัตถุและเหตุการณ์จริงในโลก และความเป็นนามธรรม ตัวอย่างเช่น วัตถุและเหตุการณ์ที่มีการจัดความสัมพันธ์กับกิจกรรมของ มนุษย์ (การตีลูกบอล) ที่มีความสัมพันธ์กับความเป็นนามธรรม (แรง) นี่เป็นสิ่งที่สามารถ อธิบายได้หลายลักษณะ เช่น การอธิบายเป็นภาษา แผนภาพ กราฟ และอื่น ๆ ใน การทบทวนวรรณกรรมจะเสนอความสัมพันธ์ผลทางด้านพุทธิปัญญาในการเรียนรู้จากสื่อที่ แตกต่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลที่เกี่ยวกับการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจ ในที่นี้เกี่ยวกับคุณ ลักษณะของคอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่าระบบสัญลักษณ์สื่อของคอมพิวเตอร์และความสามารถในการ ประมวลสารสนเทศ เป็นสิ่งที่แยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับสื่ออื่น ๆ คอมพิวเตอร์สามารถแปลงสารสนเทศจากระบบสัญลักษณ์สื่อหนึ่ง ไปสู่ระบบสัญลักษณ์สื่อ อื่น ๆ ผู้เรียนสามารถพิมพ์นอกจากนี้ยังสามารถทำในรูปแบบการ ค่าจำนวน สัญลักษณ์อนาล็อก

และสามารถเปลี่ยนเป็นกราฟ คอมพิวเตอร์สามารถช่วยผู้เรียนในการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์กับวัตถุในโลกที่แท้จริง ความสามารถในการประมวลสารสนเทศของคอมพิวเตอร์สามารถช่วย ผู้เริ่มฝึกหัด (Novice) ในการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจ เพื่อที่จะนำไปสู่ความเป็นผู้เชี่ยวชาญ (Expert) นอกจากนี้ยังช่วยสร้างสิ่งที่สร้างแทนความรู้ขึ้นภายในสมองในลักษณะทั้งในลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์และพลวัตรรวมถึงกระบวนการ

กล่าวโดยสรุปรูปแบบการทำความเข้าใจ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นแทนความรู้ในสมอง (Mental Representation) เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจเรื่องที่เรียน เป็นสิ่งที่สร้างความเชื่อมโยงระหว่างวัตถุ หรือ เหตุการณ์ ที่แท้จริงกับความเป็นนามธรรม (Abstract) คุณลักษณะของผู้เรียน ลักษณะเฉพาะของเนื้อหาวิชา (Specific Domain of Knowledge) จะส่งผลต่อการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจ

การเรียนรู้จากสื่อที่แตกต่างกันส่งผลต่อการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียน โดยที่สื่อจะดูจำแนกความแตกต่างโดยคุณลักษณะของเทคโนโลยี ระบบสัญลักษณ์ของสื่อ ความสามารถในการประมวลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับ คุณลักษณะทางพุทธิปัญญา และคุณลักษณะเหล่านี้จะประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญที่สามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนรู้ จะพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระบบสัญลักษณ์ของสื่อและสิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ภายในสมอง (Mental Representation) หรือรูปแบบการทำความเข้าใจ ตัวอย่างเช่น ทีวี ประกอบด้วยระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่เป็นทั้งภาพเคลื่อนไหวและภาษา และสามารถแสดงได้พร้อม ๆ กัน ระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่เป็นหนังสือตำรา จะเป็นตัวอักษรและภาพ ซึ่งจะมีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากเทคโนโลยีอื่น ๆ คือ ความคงที่ (Stability) ส่วนคอมพิวเตอร์ สามารถที่จะประสานร่วมเปลี่ยนแปลงสารสนเทศจากระบบสัญลักษณ์หนึ่งไปยังระบบอื่น ๆ ความสามารถดังกล่าวของคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์และวัตถุที่แท้จริง ความสามารถในการประมวลสารสนเทศของคอมพิวเตอร์สามารถที่จะช่วยผู้เรียนที่อยู่ในระดับเริ่มต้น (Novice) สร้างและปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำความเข้าใจ เพื่อที่จะพัฒนาไปสู่ระดับผู้เชี่ยวชาญ

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ระบบสัญลักษณ์ของสื่อต่าง ๆ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจ นอกจากนี้ลักษณะเฉพาะของเนื้อหาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ สังคมศึกษาและภาษา ก็มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจด้วยเช่นเดียวกัน

3. รูปแบบการทำความเข้าใจกับลักษณะการสร้างโครงสร้างทางปัญญา

ในการศึกษาเชิงคุณภาพครั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์โปรโตคอลที่ได้จากการสัมภาษณ์ คือผลการสร้างความรู้ของผู้เรียนซึ่งในการศึกษานี้จะวิเคราะห์ผ่านลักษณะโครงสร้างทางปัญญา หรือสกีมา (Schema) โดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และทฤษฎีสกีมา ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้จะมุ่งเน้นเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ ซึ่งได้แก่ ทฤษฎีสกีมาดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ทฤษฎีสกีมาจะแบ่งลักษณะของความรู้เป็น 2 ประเภท คือ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544 : 44)

3.1 Declarative Characteristics หมายถึง ลักษณะของความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ความจริง เช่น ความคิดรวบยอดอาจเป็นข้อมูลข่าวสารสารสนเทศ ความรู้ลักษณะนี้อาจได้มาจากการสอนของครู หรือผู้มีประสบการณ์ หรืออาจจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ที่ได้มาจากการเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมและสร้างเป็นความรู้ใหม่ หรือโครงสร้างทางพุทธิปัญญา

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นหลักการที่สำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์รูปแบบการทำความเข้าใจที่ผู้เรียนใช้ในการทำความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา คือ Declarative Characteristics ดังต่อไปนี้

ความรู้ที่เป็น Declarative Characteristics จากทฤษฎีสกีมาลักษณะที่สำคัญที่นำมาเป็นพื้นฐานในการพิจารณา (Merrienboer, 1997 : 16) ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 Simple to Complex

โดยพิจารณาว่าสกีมาที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อทำความเข้าใจจะมีลักษณะเป็น Simple Schema หรือ Complex Schema

Simple Schema จะมีลักษณะที่สำคัญได้แก่ 1) เป็นความคิดรวบยอดเดียว (Single Concept) 2) มีลักษณะเป็น Plan ซึ่งเป็นโครงสร้างทางปัญญาอย่างง่าย หรือไม่ซับซ้อน (Simple Schema) ในการอธิบายวิธีการที่เป้าหมายซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเวลาหรือที่ว่าง (Space) 3) เป็นหลักการ (Principle) 4) และประกอบด้วย Cognitive Unit ที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนจำกัดของ Cognitive Unit รวมถึงลักษณะในแต่ละ Cognitive Unit จะไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง Simple Schema ถ้าสกีมาที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

รวมทั้งจำนวน Cognitive Unit ที่เพิ่มมากขึ้นและความสัมพันธ์ระหว่าง Simple Schemata ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์อาจแสดงในรูปของ Simple Schema ที่ประกอบด้วยรายการเกี่ยวกับลักษณะของคอมพิวเตอร์แต่ในทางตรงข้ามอาจจะแสดงในรูปของ Complex Schema หรือ Semantic Net ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับแนวคิด เช่น การประมวลผล (Information Processing) รูปแบบของหน่วยความจำ (Types of memory) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) และอื่น ๆ

3.1.2 Detail to General

สกีมาโดยทั่วไปจะมีลักษณะที่ไม่มีรายละเอียดมาก และสามารถประยุกต์ไปสู่วัตถุและเหตุการณ์ได้อย่างกว้างขวาง ตัวอย่างเช่น หลักการที่ว่า “การฝึกหัดทำให้เกิดความสมบูรณ์” จะมีลักษณะทั่วไปมากกว่าความตรงในหลักการที่ว่า “การฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับทักษะทำให้เกิดความสมบูรณ์” Complex Schema ประกอบด้วย Cognitive Unit หรือ Simple Schema ที่จะลำดับจากรายละเอียดไปสู่ทั่วไป (Detailed to General)

3.1.3 Concrete to abstract

สกีมาที่มีความเป็นนามธรรม ในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าถึงวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สามารถสัมผัสได้ดังเช่น สกีมาบางชนิดจะปรากฏอยู่ในรูปแบบที่เป็นนามธรรม เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก หรือสติปัญญาเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม เพราะเหตุว่าเนื้อของสารนั้น ๆ ไม่สามารถสัมผัสได้ด้วยอย่างเช่น Plan สำหรับแก้ปัญหา มีความเป็นนามธรรมมากกว่าการปฏิบัติเพิ่มเติมดังกฎที่ว่า “สกีมาที่มีลักษณะนามธรรมเพิ่มมากขึ้นจะมีลักษณะทั่วไปเพิ่มมากขึ้น” Complex Schema โดยมักประกอบด้วย Cognitive Unit หรือ Simple Schema โดยเรียงลำดับจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

การได้มาซึ่งสกีมาโดยหลักใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการสร้างสกีมา ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับความซับซ้อน (Complexity) ความทั่วไปที่ไม่เฉพาะเจาะจง (Generality) และความเป็นนามธรรมในการจัดการแก้ปัญหาในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง อาจเกี่ยวข้องกับลักษณะที่สำคัญของสกีมาดังนี้

1) Concept and Conceptual Models

Concept อาจจัดเป็น Simple Schema ที่แสดงเกี่ยวกับชั้น (Class) ของวัตถุและเหตุการณ์หรือเป็นลักษณะที่สำคัญที่เรียกว่า คุณลักษณะ (Attribution) หรือ คุณสมบัติ (Properties) นอกจากนี้ การเกิดความเข้าใจ (Comprehending) หรือ (Understanding) เกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องใดเรื่องหนึ่งจำเป็นที่จะต้องอาศัยความสามารถ

ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง Concept หรือแนวคิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างแนวคิดเหล่านี้สามารถนำไปผูกประสานเป็น Conceptual Models ซึ่ง Models ดังกล่าว เรียกว่า Complex Cognitive Schemata มีความเกี่ยวข้องกับ Concepts ที่มีความสำคัญในขอบข่ายเนื้อหาเฉพาะกับขอบข่ายอื่น ๆ และส่งผลให้ต่อการแก้ปัญหาของบุคคลหนึ่งในเนื้อหาดังกล่าว โดยใช้การให้เหตุผลเชิงคุณภาพโดยการเปรียบเทียบวิเคราะห์และการค้นหาเพื่อการอุปมาและอื่น ๆ

2) Plan จะเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้บุคคลเกิดความเข้าใจในเหตุการณ์ (Events) หรือการจัดการหน้าที่การทำงาน หรือการกระทำ ตัวอย่างเช่น Plan ของการไปภัตตาคาร ได้แก่

ระดับสูงสุด	:	ไปเยี่ยมชมภัตตาคาร
เป้าหมาย	:	ไปภัตตาคาร
เป้าหมายย่อย	:	เข้าไปในภัตตาคาร
เป้าหมายย่อย	:	ถอดเสื้อคลุม
เป้าหมายย่อย	:	รอที่นั่ง
เป้าหมาย	:	ได้ที่นั่ง
เป้าหมายย่อย	:	ขอเมนูอาหาร
เป้าหมายย่อย	:	พยายามเรียกพนักงานบริการ
เป้าหมายย่อย	:	สั่งอาหาร
เป้าหมาย	:	รับประทานอาหาร
เป้าหมายย่อย	:	รับประทานอาหาร
เป้าหมายย่อย	:	ร่วมสนทนากับบุคคลร่วมโต๊ะ
เป้าหมายย่อย	:	รับประทานของหวาน
เป้าหมาย	:	จ่ายเงิน
เป้าหมายย่อย	:	เรียกพนักงาน
เป้าหมายย่อย	:	เรียกให้น้าบิลมาเรียกเก็บเงิน
เป้าหมายย่อย	:	จ่าย Tip แก่พนักงานบริการ
เป้าหมาย	:	ออกจากภัตตาคาร

Plan อาจเรียกว่า **Script** ซึ่งจะแสดงถึงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อมีบุคคลใดบุคคลหนึ่งไปปฏิบัติภารกิจและ **Script** ดังกล่าวทำให้เข้าใจเหตุการณ์และ**Plan** ยังอาจหมายถึง กระบวนการบางชนิดอย่างไรก็ตาม อาจสรุปได้ว่า **Plan** เป็นโครงสร้าง **Declarative** ชนิดหนึ่ง แต่จะสามารถให้เห็นเกี่ยวกับ **Action**

3) หลักการและ Models เชิงเหตุผล

หลักการ (**Principles**) เป็น **Simple Schema** ที่จะอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งอื่น ๆ ซึ่งทำได้โดยการอธิบายสาเหตุและผลในเชิงตรรกศาสตร์ หลักการเป็น **Propositions** ที่มีตัวแปรหนึ่งตัว หรือมากกว่า โดยให้นำมาสร้างเป็นประโยคทั่วไปเกี่ยวกับวิถีทางที่โลกได้รับการจัดระเบียบหลักการสะท้อนเกี่ยวกับคุณสมบัติของโลกที่แท้จริง ซึ่งไม่ใช่สิ่งที่ปราศจากเหตุผล แต่เป็นสิ่งที่ต้องค้นพบ หลักการเป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลสามารถทำนายหรือคาดการณ์และทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรืออธิบายปรากฏการณ์และสรุปอ้างอิงนั่นคือ ผลที่ได้รับอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดผลนั้น สำหรับปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้น หลักการที่เกี่ยวข้องจะถูกนำมาประสานรวมที่เรียกว่า **Causal Models** และ **Models** ดังกล่าวมักจะเป็น **Complex Cognitive Schemata** ในระดับสูงที่มีความเกี่ยวข้องกับหลักการที่จะประยุกต์ในขอบข่ายเฉพาะและอื่น ๆ

3.2 Procedural Characteristics หมายถึง ลักษณะของความรู้ที่เป็นวิธีการ

ดำเนินงานลำดับขั้นตอนของการทำงาน หรือปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง (**Know – how**) ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำผลการสัมภาษณ์มาถอดโปรโตคอล โดยอาศัยหลักการตามทฤษฎีสกีม่าเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ ลักษณะของการสร้างความรู้ของผู้เรียนที่เรียกว่า รูปแบบการทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนใช้ในการทำความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะของการสร้างความรู้ อาศัยพื้นฐานทฤษฎีของ **Schema** โดยพิจารณาจากลักษณะของความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นว่าเป็นโครงสร้างทางปัญญาเดี่ยว (**Single**) หรือซับซ้อน (**Complex**) หรืออาจจำแนกรายละเอียดว่าเป็นหลักการและ **Models** เชิงเหตุผล หรืออื่น ๆ ดังหลักการที่กล่าวมาข้างต้น

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อใช้ในการออกแบบและการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความต้องการและความพร้อมของผู้เรียนโดยเอาชนะเงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น โดยจะขอยึดทฤษฎีของThorndike และสกินเนอร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของThorndike (Thorndike) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า S-R Theory ซึ่งจะมุ่งเน้นถึงการวางเงื่อนไขและการเสริมแรงแล้วกำหนดเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ ซึ่งมีอยู่ 3 กฎคือ

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) เมื่อใดที่มีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและติดด้วยสภาพการณ์ที่น่าพอใจพฤติกรรมนั้น ๆ จะเพิ่มมากขึ้นรางวัลและการประสบความสำเร็จเป็นตัวเสริมแรงให้แสดงพฤติกรรมนั้นถึงขั้นส่วนการลงโทษและความล้มเหลวจะลดการแสดงพฤติกรรมลงในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการให้รางวัลและแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบทันที

1.2 กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) เมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นบ่อยครั้ง จะทำให้การเชื่อมโยงระหว่างกันมีมากขึ้นการได้แสดงพฤติกรรมใด ๆ อยู่เสมอจะทำให้การแสดงพฤติกรรมนั้นมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ต้องทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ กันหลายครั้งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การที่ผู้เรียนจะยอมรับหรือปฏิเสธสถานการณ์ที่สร้างความพึงพอใจและไม่พึงพอใจขึ้นอยู่กับความพร้อมหรือการปรับตัว ความตั้งใจความสนใจและทัศนคติ ดังนั้นในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จัดความพร้อมไว้ให้กับนักเรียนในทุกด้านอย่างเหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner) มีหลักการคือ การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลได้มีการกระทำต่อสิ่งเร้าแล้วได้รับการเสริมแรงและพฤติกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่เป็นผลต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้าดังนั้นถ้ามีการควบคุมและจัดสภาพการณ์ให้การโต้ตอบเปลี่ยนแปลงไปโดยการเสริมแรงจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ละน้อยจนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำหลักการของสกินเนอร์มาใช้ จึงจัดโปรแกรมการเรียนดังนี้ (ชม ภูมิภาค. 2523 : 16)

- 2.1 ให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละน้อยเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ
- 2.2 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง
- 2.3 ให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จและได้รับรางวัล
- 2.4 ให้ผู้เรียนทราบผลทันที
- 2.5 กระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปตามหลักสูตรทวิศึกษา และได้รับความสำเร็จตามลำดับขั้น

3. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement) คือ การทำให้พฤติกรรมหนึ่งของบุคคลเพิ่มขึ้นอันเป็น ผลจากการได้รับการตอบสนองที่บุคคลนั้นพึงพอใจหลังจากการแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ หรือเป็นผลเนื่องจากความสำเร็จในการหลีกเลี่ยงหรือการหนีจากสิ่งเร้าที่บุคคลนั้นไม่พึงพอใจ

ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในวงการศึกษามีในประเทศสหรัฐอเมริกาประมาณช่วงปลาย ค.ศ. 1960 ซึ่งในช่วงแรกนั้น คอมพิวเตอร์ยังใหญ่เทอะทะ ไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์นักและราคาแพง ดังนั้นคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จึงนำมาใช้งานในลักษณะของเครื่องกลสำหรับงานคิดคำนวณตัวเลข และงานธุรการ เช่นงานจัดเก็บข้อมูลระเบียบประวัติต่าง ๆ มากกว่าที่จะถูกนำมาใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอน หลังจากนั้นไม่นานแนวคิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เริ่มขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่นในชั้นเรียน ได้มีโอกาสที่จะเรียนซ่อมเสริมนอกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ รากลึกของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมาจากแบบเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)

แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกำเนิดขึ้นโดย 2 สถาบันการศึกษาแรกที่ได้นำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนก็คือ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) และมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ แห่งเออร์บานา-แชมเปญ (University of Illinois at Urbana - Champaign)

ช่วงของปี ค.ศ. 1960 ทีมหาลัยสแตนฟอร์ด ดร. ซัปเปส (Dr. Suppes) ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกฝนทักษะทางด้านคณิตศาสตร์และการใช้ภาษาสำหรับเด็กในระดับประถม โดยผลงานชิ้นนี้มีจุดเริ่มต้นของความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์สามารถที่จะทำหน้าที่เปรียบเสมือนครูหรือติวเตอร์ที่ประสิทธิภาพได้ งานของเขาเป็นตัวอย่างที่บ่งชี้ทิศทาง

ของการใช้คอมพิวเตอร์ในสมัยนี้เลขที่เดียว ในขณะที่เดียวกันการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยฮิลลินนอยส์นั้นใช้ชื่อภายใต้โครงการเพลโต (Plato) มีความแตกต่างจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดกล่าวคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้จำกัดเฉพาะวิชาเลขและภาษาเท่านั้น หากควบคุมไปเกือบทุกวิชาเลขที่เดียว โครงการเพลโตนี้จัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเต็มรูปแบบบนคอมพิวเตอร์ กล่าวคือ มีการนำลักษณะคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) มาใช้ซึ่งคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนเป็นระบบซึ่งสามารถเก็บสถิติข้อมูลของใช้ได้

อย่างไรก็ตามนับได้ว่าโครงการเพลโตนี้เป็นโครงการที่ได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดีและส่งผลให้แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มเป็นที่รู้จักกันทั่วไป นอกจากนี้โครงการทั้งสองนี้ ในค.ศ. 1963 อาจารย์จากมหาวิทยาลัยดาร์ธมัท (Dartmouth) ได้พัฒนาภาษาเบสิกในการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นในเวลาต่อมา

จนถึงปัจจุบันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้กลายเป็นสิ่งช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนนอกจากนี้ การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทำให้เกิดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจ เช่น การเรียนการสอนวิชาการเขียน โดยผู้เรียนสามารถที่จะเขียนร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเกิดการให้คำแนะนำแก่กันและกันระหว่างครูกับผู้เรียน

ยิ่งไปกว่านั้นมีการเรียนการสอนแบบเชื่อมต่อตรง (On-line) ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้ามาค้นหาข้อมูลหรือเรียกดูเนื้อหาบทเรียนหรือใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CAI on the web) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ไปทั่วโลก นอกจากนี้ยังเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นในการตอบสนองความแตกต่างส่วนบุคคล (Cognitive Enhances) เช่น ระบบติวเตอร์ปัญญา (Intelligent Tutoring System : ITS) ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ซึ่งนำระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียนให้มากที่สุด หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำปัญญาประดิษฐ์เข้ามาประยุกต์ในการออกแบบ (Intelligent CAI : ICAI) นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีสื่อหลายมิติ (Hypermedia) หรือการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดระเบียบเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะโยงใย โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียกใช้หรือเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อมโยงตามแหล่งต่าง ๆ ได้โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูลนี้จริง ๆ แล้วอยู่ที่ใดและข้อมูลนั้นก็ไม่ต้องมาจากแหล่งเดียวกันและเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับลักษณะของ

ระบบการจำลองขั้นสูงซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) นั้นเอง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนคือ เทคโนโลยีใหม่ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองภาพและประสบการณ์จริงที่เกี่ยวเนื่องกับมนุษย์ในส่วนที่มนุษย์อาจมีข้อจำกัดในการเผชิญประสบการณ์นั้น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาสร้างบรรยากาศในรูปแบบสามมิติคือ มีความกว้างยาวและลึก โดยกระทบประสาทสัมผัสทั้งหลายทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริงเป็นต้น

รูปแบบและประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบหรือหลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการสอนรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายได้แก่

1.1 แบบเรียนโปรแกรม (Programmed – Instruction Based CAI) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ เป็นการนำเอาหลักการและวิธีการของบทเรียนโปรแกรมมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์หรือวัสดุที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine) มาเป็นโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบทเรียน โปรแกรมส่วนใหญ่แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1.1.1 โปรแกรมแบบการฝึกและการปฏิบัติ โปรแกรมลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนที่กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ฝึกทักษะพิเศษบางอย่างด้วยเทคนิคที่เรียกว่า การฝึกและการปฏิบัติ คือการฝึกทักษะซ้ำ ๆ กันไปจนกระทั่งมีผลการฝึกผ่านเกณฑ์ จึงจะเปลี่ยนไปฝึกทักษะขั้นสูงขึ้นไป ตัวอย่างทักษะที่สามารถฝึกด้วยการใช้โปรแกรมแบบนี้ ได้แก่ 1) การจับคู่สิ่งของ 2) การใช้คำต่าง ๆ 3) การฝึกสะกดคำ 4) การจับคู่เมืองหลวงของประเทศต่าง ๆ และ 5) การฝึกพิมพ์คีย์

1.1.2 โปรแกรมแบบศึกษาทบทวนโปรแกรมแบบนี้ค่อนข้างจะมีบทบาทในการใช้น้อยเพราะเราจะใช้เป็นเพียงโปรแกรมเพื่อนำเข้าสู่ทักษะใหญ่ในรายวิชาเสียมากกว่าที่จะเน้นการฝึกทักษะส่วนย่อย และมักจะใช้ทบทวนหรือสรุปบทเรียนเพียงบางเรื่องในบางรายวิชาเท่านั้น

1.2 แบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial – Intelligent – Based CAI) คำว่า “ปัญญาประดิษฐ์” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Artificial Intelligent : AI” ซึ่งหมายถึง การทำให้คอมพิวเตอร์มีความรู้และกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการเขียนแบบมนุษย์บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ บางครั้งก็มีส่วนคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเรียน โปรแกรมแต่ก็มีส่วนที่แตกต่างไปจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอื่นคือ สามารถแก้ปัญหาและแสดงกระบวนการในบางเรื่องได้ โดยการเลียนแบบการคิดของมนุษย์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นต้น

1.3 แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation – Oriented CAI) บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้จะจำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อม และเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างใกล้ชิดกับความเป็นจริงตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ ได้แก่ โปรแกรมจำลองการบินเพื่อนักฝึกบิน ลดค่าใช้จ่าย เวลา ทรัพย์สิน และชีวิตได้มากกว่าการเริ่มฝึกบินในระยะแรกกับเครื่องบินจริงสำหรับในโรงเรียน เราสามารถใช้ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ได้กับหลายวิชาไม่ว่าจะเป็นวิชาใน กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ เช่น โปรแกรมจำลองลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ โปรแกรม แสดงการหักเหของแสง และโปรแกรมแสดงการหักเหของแสง และโปรแกรมแสดงปฏิกิริยา ของอะตอม เป็นต้น

1.4 แบบใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) การใช้คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องมือจะสามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วย ในการพิมพ์แทนพิมพ์ดีด การคำนวณ ทดสอบ และใช้วิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และกราฟที่ได้ จากข้อมูล หรือใช้เพื่อสืบค้นหาข้อมูลได้ด้วย เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องมืออย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนได้

2. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจพิจารณาได้หลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแนวคิด และจุดประสงค์ของผู้พิจารณา ซึ่งในเบื้องต้นนี้อาจพิจารณาจำแนก ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามจุดประสงค์และวิธีสอนได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวน (Tutorials) บทเรียน คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ในทางตรงกันข้ามบางกรณีอาจเรียกว่า แบบเสนอเนื้อหาใหม่ซึ่ง บทเรียนประเภทนี้เป็นบทเรียนที่มีผู้นิยมพัฒนากันมากที่สุด ประมาณกันว่ามากกว่า

ร้อยละ 80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้ เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนในชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลาย ๆ รายวิชา แนวคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุมมองว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนระดับต่าง ๆ เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม ในระดับและสาขาอาชีพต่าง ๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอนการเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลาย ๆ รูปแบบและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวนก็เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวนในการศึกษาในระบบโดยมีพื้นฐานแนวความคิดที่จะใช้สอนแทนครูทั้งในห้องเรียน และสอนเสริมนอกเวลาเรียนนั้น ยังเป็นปัญหาที่ต้องใช้เวลาวิเคราะห์กันอีกระยะหนึ่ง ประเด็นอยู่ที่ว่าจะทำให้จำนวนครูลดลงหรือขาดบทบาทสำคัญในความเป็นครูแต่จะอยู่ที่ความเชื่อในส่วนลึกของผู้คนอีกจำนวนมากที่เชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง ซึ่งหมายถึงครูนั่นเอง ปัญหาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวน เพื่อสอนแทนครูดังกล่าว ยังรวมไปถึงความพร้อมในด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษา รวมทั้งปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละสถานศึกษาแม้จะมีปัญหาอยู่มากแต่จากความเชื่อในการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีวันสิ้นสุดทำให้นักคอมพิวเตอร์การศึกษาเชื่อว่า มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงในอนาคต ที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ เพื่อสอนเสริมสอนกึ่งทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสมัครใจ หรืออาจเป็นมอบหมายงานจากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียน แล้วแต่กรณี

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทที่สองนี้ เป็นอีกประเภทหนึ่งที่มีผู้พัฒนากันมากรองลงมาจากประเภทแรกบทเรียนประเภทนี้ออกแบบขึ้นมาเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลัก และการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักของการเรียนรู้ที่จะต้องมียอดประกอบหลาย ๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อสารเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน

และอื่น ๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนความรู้เนื้อหามากกว่า ดังนั้น บทเรียนประเภทนี้จึงมักจะนิยมใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียน การสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากบทเรียนประเภทแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถใช้ในการสอนได้ทั้งใน และนอกห้องเรียน

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ จะออกแบบเพื่อเสนอเนื้อหาหรือใช้เพื่อทบทวนหรือ สอนเสริมในสิ่งที่ผู้เรียน เรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ จำลองสถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่าง ๆ และเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลง อย่างต่อเนื่อง ที่เป็นสิ่งที่เข้าใจยากไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยการจินตนาการเข้าช่วย ชับซ้อนหรือเป็นอันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกาย มนุษย์ โครงสร้างของอะตอม

ปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าและอื่น ๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร การสร้าง สถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติเพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้มีไม่มากนักเนื่องจากออกแบบยากผู้ออกแบบ และพัฒนาจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เรื่องที่ทำอย่างดี สามารถจำแนกเป็นลำดับขั้น การเปลี่ยนแปลงได้ด้วยทั้งอาจจะต้องใช้คณิตศาสตร์ขั้นสูง เพื่อเปลี่ยนแปลงเนื้อหาแต่ละส่วน นั้นให้สามารถนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายขึ้น เช่น การนำเสนอเป็นกราฟ การเสนอภาพ เหตุการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม (Game)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ ประเภทนี้ พัฒนาการจากแนวความคิดและทฤษฎีด้านการเสริมแรง บนพื้นฐานการค้นพบว่า ความต้องการในการเรียนรู้เกิดจากแรงจูงใจภายใน เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อ การเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก วัตถุประสงค์ ของบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไป แล้วคล้ายกับบทเรียนและแบบฝึกปฏิบัติ แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดี ควรทำท่าย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน จึงเหมาะกับผู้เรียนในระดับชั้นต่ำ ๆ มากกว่าระดับชั้นสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนระดับชั้นต่ำ เช่น ระดับอนุบาลจะเป็นต้องมีการกระตุ้นด้าน สี แสง เสียงที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะสำหรับเนื้อหาทั่ว ๆ ไป เช่น เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เกมทางตัวเลข ฯลฯ เป็นต้น

2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้เป็นรูปแบบที่ผลิดง่ายกว่าแบบอื่น ความมุ่งหมายหลักเพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนการทดสอบดังกล่าวอาจรวมถึงการทดสอบก่อนการเรียน หรือการทดสอบหลังการเรียน ถ้าเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้นข้อสอบต่าง ๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ลักษณะของใช้สอบดังกล่าวนี้ จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก – ผิด ได้ เช่น แบบเลือกตอบ หรือแบบถูก – ผิด ได้ การจัดระบบข้อสอบ หรือ การตั้งคำถาม อาจผสมผสานวิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เข้าร่วมด้วยก็ได้

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ควรเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น ในที่นี้ จึงขอแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา นักเทคโนโลยีศึกษา มาเพื่อศึกษา 3 แนวคิดดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 113-115)

1. แนวคิดของมิเซนโดและอีแวน

มิเซนโดและอีแวน (Mizendo & Evans ; อ้างถึงใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 113) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียน กำหนดเนื้อหาว่าส่วนใดสอนก่อน-หลัง เนื้อหาใดเป็นพื้นฐานของเนื้อหาต่อไปซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

1.2 การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการฝึกปฏิบัติด้วยตัวของผู้เรียนเอง

1.3 ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน

1.4 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิด
กิจกรรมการเรียนรู้ที่กระฉับกระฉ่าง

1.5 วิธีสอนที่ใช้ในบทเรียนต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดย
ผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็ว ผู้เรียนอ่อนสามารถเรียนได้ดี โดยมีการซ่อมเสริมและเสนอแนะที่
เหมาะสม

1.6 มีการประเมินความก้าวหน้าและการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน

1.7 ผู้เรียนต้องทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียน ในรูปแบบของการให้ผล
ป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยัน และคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข

1.8 การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้ว โดย
การบรรลุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน

1.9 ผู้เรียนต้องสามารถย้อนกลับไปได้ตลอดเวลาในระหว่างกำลังเรียนบทเรียน
นั้น



2. แนวความคิดของกาเย่

แนวความคิดของกาเย่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เน้นที่การใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน จำนวน 9 ขั้นตอนดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แนวความคิดของกาเย่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เหตุการณ์การสอน (Events of Instruction)	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	1. ใช้กราฟิก สี เสียง
2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่	2. แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม	3. ใช้การทบทวน – การทดสอบก่อนการเรียนรู้
4. แสดงสิ่งเร้า	4. ใช้ตัวชี้นำ การกระตุ้น การบอกใบ้และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
5. ให้แนวทางการเรียนรู้	5. ใช้ตัวชี้นำการกระตุ้นให้ผู้ การบอกใบ้ และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม	
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรม และได้รับการเสริม	
8. ประเมินผล	6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
9. ถ่ายโอนการเรียนรู้	7. ให้ผลป้อนกลับ ช่วยเหลือและ/ หรือสอนซ่อมเสริมเมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้คำยืนยัน และ/ หรือ การเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก

3. แนวคิดของปาร์ค

ปาร์ค (Park) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Response Sensitive Instructional Strategies) มีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ

3.1 สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนโดยการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจ ก่อนจะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้

3.2 เพิ่มการรับรู้ของเรียนในเนื้อหาโดยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจกจุดประสงค์ประสงค์การเรียนรู้ว่า ภายหลังเรียนจบบทเรียนจะทำอะไรได้บ้าง

3.3 ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียนแบบการศึกษาทบทวน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม / การตอบ การตัดสินใจผลการตอบ การใช้ผลป้อนกลับ และ / หรือการสอนซ่อมเสริม

3.4 เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนโดยการทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหาให้ผลป้อนกลับ ให้การเสริมแรง จัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

3.5 เพิ่มความคงทนในการจำโดยการใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือ การถามคำถามเพิ่มเติม

จากแนวคิดของนักการศึกษาทั้งสามที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การให้สารสนเทศ แนะนำแนวทางการเรียนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม และสอดคล้องตามแนวคิดของนักการศึกษาทั้งสาม ก็คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวน นอกจากระเบียบวิธี ที่ดีของบทเรียนแล้วการใช้กราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา ก็เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดการถ่ายโดยการเรียนรู้ และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้น และการจำในระยะยาว

กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาหรือเรียนด้วยตนเองได้ ดังนั้น หลักการพื้นฐานสำคัญของการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้แก่ หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2547 : 119-124)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Develop)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement)

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revise)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives)
- 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis)
- 1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน
- 1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึงแผนการเรียนและการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชาหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ปฏิบัติ ดังนี้

- 1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- 1.1.3 เขียนหัวเรื่องตามลำดับของเนื้อหา
- 1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 1.1.5 นำเรื่อง que เลือกได้ในข้อ 3 มาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การวิเคราะห์กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่ศึกษาจบบทเรียนแล้ว จุดประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือ เป็นการเขียนเป็นข้อความในลักษณะที่สามารถวัดได้หรือสังเกตเห็นได้ว่า ต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม

อย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังเรียนจนจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ จำแนกได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น จุดประสงค์พฤติกรรมดังกล่าวนี้ จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อยๆ ที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามจุดประสงค์ของ บทเรียนเป็นหลัก โดยทำการขยายความ มีรายละเอียด ดังนี้

1.3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และแนวคิด (Concept) ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.3.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน

1.3.3 เขียนแนวคิดทุกหัวข้อย่อ จากนั้นนำมาดำเนินการ ดังนี้

1) จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

1.1 บทนำ

1.2 ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

1.3 ความต่อเนื่องของเนื้อหาและแต่ละกรอบ

1.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

1.5 เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

2) เขียนผังเนื้อหา (Layout Concept) โดยการ

2.1 แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา

2.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน

2.3 แสดงความปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน้า (Page) ของกรอบ (Frame)

ต่าง ๆ ของบทเรียน

2.4 แสดงโครงสร้างและเนื้อหา

2.5 การนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม (ระบบการเรียน)

3) การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

3.1 บทนำและวิธีการใช้บทเรียน

3.2 การจัดกรอบ หรือแต่ละหน้าจอ

3.3 การให้สี แสง เสียง ภาพ และกราฟิกต่าง ๆ

- 3.4 การพิจารณารูปแบบและตัวอักษร
- 3.5 การตอบสนองและการโต้ตอบ
- 3.6 การแสดงผลบนจอ และเครื่องพิมพ์
- 4) การกำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่
 - 4.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
 - 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อย่อยหลาย ๆ ข้อจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ทราบถึงแนวทางการขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป หลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะเลยไปได้

1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ

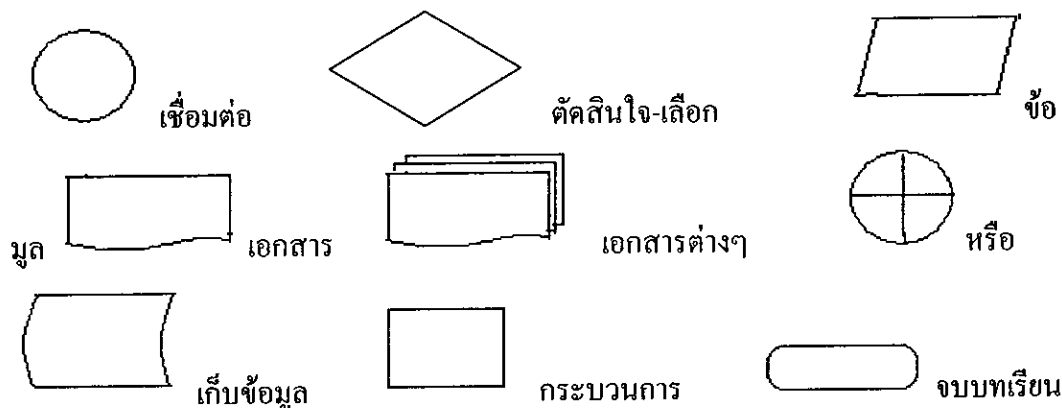
การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอภาพการออกแบบกรอบต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำถาม

ขั้นที่ 2 การออกแบบ

การออกแบบเป็นการพัฒนาบทเรียน ซึ่งโดยทั่วไปจะดำเนินการ ดังนี้

2.1 การสร้างผังงาน ผังงาน (Flowchart) จะเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวในการสร้างหรือพัฒนาบทเรียน ผังงานจะเป็นเสมือนแผนที่ (Site map) เป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

(ตัวอย่างผลงานเหล่านี้สามารถเรียกใช้ได้ที่โปรแกรม MS-Office ด้านล่างซ้ายที่ AutoShapes)



2.2 จัดทำบัตรเรื่อง บัตรเรื่อง (Storyboard) หมายถึง บัตรเรื่องราวของบทเรียน ที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบ ๆ หรือหน้า ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละกรอบ เรียงตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อ ย่อยนอกจากนี้ บัตรเรื่องยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ พร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของกรอบเนื้อหาที่กรอบอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของวิดีโอเพียงแต่บัตรเรื่องจะมีเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน

(Courseware Design)

บัตรเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้น การพัฒนาบัตรเรื่องที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด จะทำให้การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมพัฒนาบทเรียนเป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนบัตรเรื่องเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่พัฒนาบทเรียน บัตรเรื่องจะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

2.3 การออกแบบพัฒนาสื่ออื่น ๆ ประกอบบทเรียน เช่น การเขียนบทเสียงบรรยาย บทการจัดทำวิดีโอประกอบบทเรียน ฯลฯ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน

การพัฒนาหรือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมาภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ในขั้นนี้จะดำเนินการตามผังงาน และบัตรเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบกรอบเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริงรูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 3.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Concept) ได้แก่
 - 3.1.1 ข้อมูลที่แสดงบนจอ
 - 3.1.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - 3.1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - 3.1.4 การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)
- 3.2 พัฒนาคอร์สแวร์ (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมพัฒนาคอร์สแวร์ ได้แก่
 - 3.2.1 การพัฒนาภาพ เช่น ภาพหลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และอื่น ๆ
 - 3.2.2 การผลิตเสียง
 - 3.2.3 การผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การป้อนกลับ และอื่น ๆ
 - 3.2.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละกรอบ แต่ละหัวข้อ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้

ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน รวมทั้งการทดลองใช้ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

4.2 การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

4.3 การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

นอกจากนี้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมากับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่ามีครบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์นั้นดู (Preview) ก่อนที่จะประเมินจริง ๆ ว่าโปรแกรมทำงานเรียบร้อยตามผังงานที่ออกแบบไว้หรือไม่และดีเพียงใด

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นขั้นสุดท้าย ก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของไชยยศ เรืองสุวรรณ (2547 : 119) ที่กล่าวมาข้างต้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course analysis)
2. การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial objectives)
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and activities analysis)
4. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน
5. การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ

1. การสร้างผังงาน
2. จัดทำบัตรเรื่อง

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน

- 3.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input concept) ได้แก่
 - 3.1.1 ข้อมูลที่แสดงบนจอ
 - 3.1.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - 3.1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - 3.1.4 การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input teaching plan)

3.2 พัฒนาบทเรียน (Generate courseware) โดยใช้โปรแกรมพัฒนา
บทเรียนได้แก่

3.2.1 การพัฒนาภาพ เช่น ภาพหลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว
และอื่นๆ

3.2.2 การผลิตเสียง

3.2.3 การผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การป้อนกลับและอื่นๆ

3.2.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละกรอบ แต่ละหัวข้อ

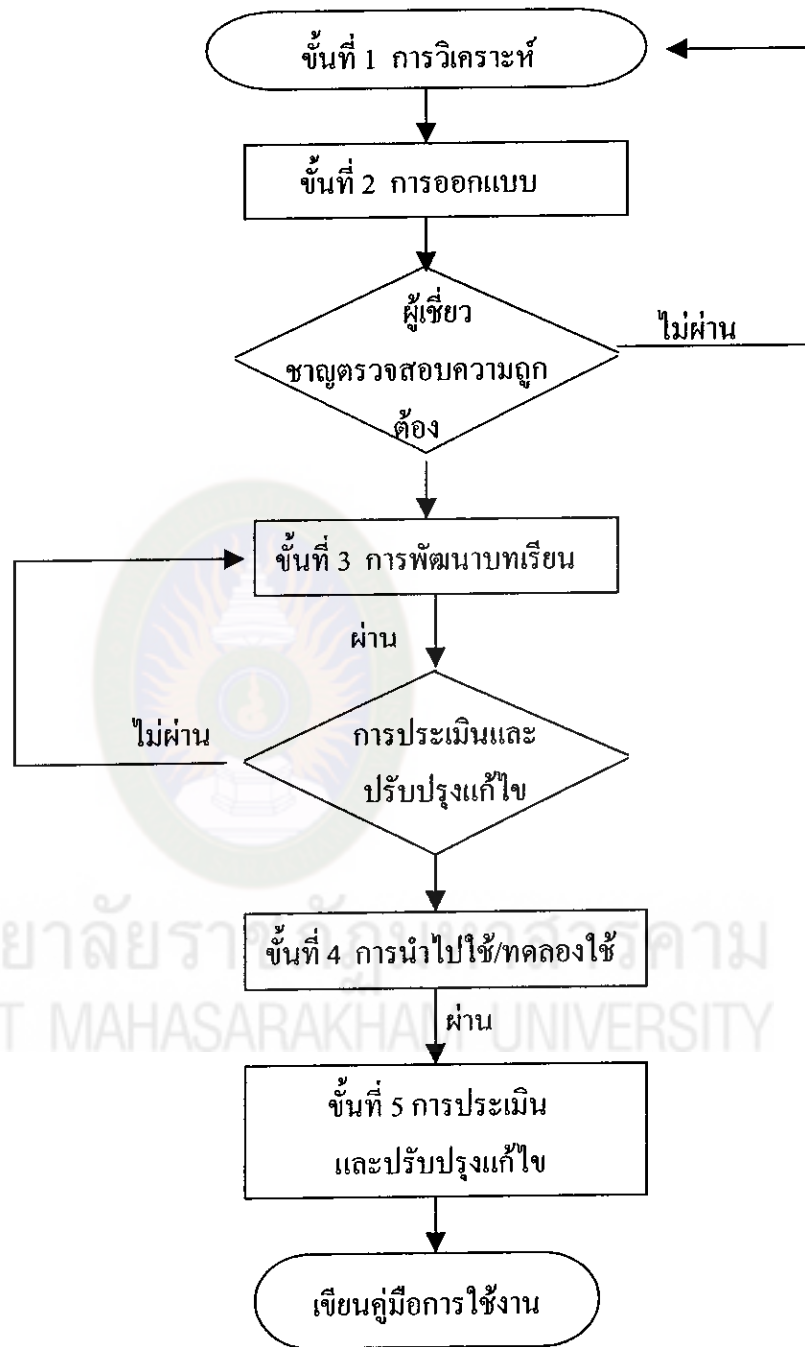
ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข

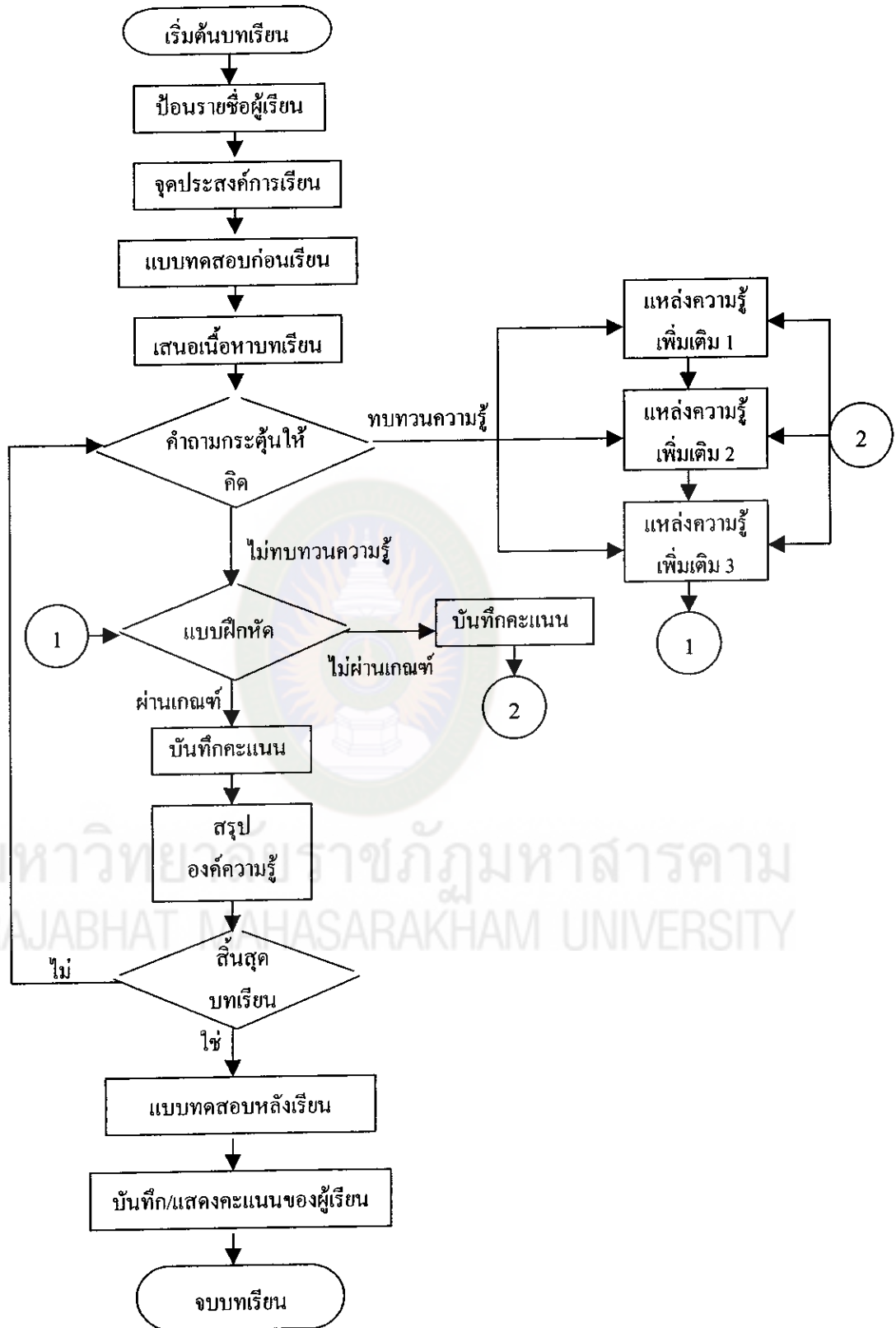


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดำเนินการดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แผนภูมิที่ 5 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแบบเรียน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

กรรณา เกรือชาติ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง กลิ่น วิชา ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ซึ่งพบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.95/83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.69 2. นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก 3. นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการเรียนแบบอเนกนัย แบบคู่คี่แบบ และแบบปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยการเรียนหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยการเรียนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มมีความคงทนความรู้ได้ร้อยละ 79.97, 80.55, 80.19, และ 80.01 ของคะแนนสอบหลังเรียนตามลำดับ

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิผล จึงควรสนับสนุนให้ครูนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดประสงค์ของรายวิชาต่อไป

ไพจิตร สดวกการ (2539 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการเสนอคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งพบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางได้รับการสอนกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และที่ได้รับการสอนตามปกติมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากไม่ได้เปรียบเทียบความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในนักเรียนระดับสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ในระดับนี้ได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมตามระเบียบการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความสามารถในการถ่ายโยง การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05, .001, .05 ตามลำดับ

ประวีณา นิลนวล (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนตาม กรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบ แนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนวิชาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิด ผู้เรียนสร้างความรู้เองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ สอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และมีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ สอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิทธิราช ชื่นชม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียน บนเครือข่ายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบสุริยะจักรวาลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ซึ่งพบว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.20/80.06 สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.71 แสดงว่า บทเรียนนี้ทำให้นักเรียนมี ความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71

2. นักเรียนที่เรียนรู้แบบแข่งขันกับนักเรียนที่เรียนรู้แบบอิสระ มีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนรู้หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายไม่แตกต่างกัน และมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตก ต่างกัน

โดยสรุป บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาลสำหรับที่การเรียนรู้ แบบแข่งขันกับการเรียนรู้แบบอิสระ มีประสิทธิภาพเหมาะสม ควรนำมาใช้สอนผู้เรียนที่มี รูปแบบการเรียนต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียน

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ใน การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัย อนุบาล พบว่า

1. คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วีรสิทธิ์ วงศ์วรรณ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน ” ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลียง แบบพึ่งพาและแบบแข่งขัน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลียง แบบพึ่งพาและแบบแข่งขัน นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และแบบอิสระมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลียง

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มประสบการณ์พิเศษ วิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลียง แบบพึ่งพาแบบแข่งขันและแบบมีส่วนร่วม

ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา (2546 : 48-49) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจใน วิชาคณิตศาสตร์ในการเรียน โดยการใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันพบว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนที่ ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จะมีความเข้าใจใน วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งไม่เป็นไป ตามสมมติฐานที่ว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จะมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

2. งานวิจัยต่างประเทศ

นอร์ททอร์ป และสมิท (Northrop and Smith. 1998 : Web Site) ได้ร่วมกันวิจัย โครงการ CLASS (Communication, Learning, and Assessment in a Student-Centered System) (การสื่อสาร การเรียน การวัดผลในการเรียนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง) มีความสมบูรณ์ ได้รับการยอมรับกันแล้วสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ใช้ WWW ทุกวัน แผนการศึกษา ทางไกลของมหาวิทยาลัยเนบราสกา-ลินคอล์น (Nebraska-Lincoln University) ได้รับทุน 18 ล้านดอลลาร์เพื่อพัฒนางานส่วนนี้ ซึ่งต้องสำรวจภายใน ค.ศ. 2001 โครงการ CLASS จะ เปิดสอนนักเรียน 54 รายวิชา โดยจะเลือกจากวิชาที่มีความต้องการมาก รูปแบบของ การออกแบบให้ทราบผลย้อนกลับ รูปแบบดังกล่าวจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การกำหนด ความต้องการประชุมคณะทำงานเพื่อพัฒนาเนื้อหา วิจัย ระดมความคิด กำหนดหน้าที่ แต่ละบุคคล กำหนดแหล่งข้อมูลในการค้นคว้า เสนอโครงการ เสนอเนื้อหาวิชา ทดสอบ เนื้อหา การออกแบบโครงการ CLASS ทำให้นักเรียนที่เรียนทางไกลมีโอกาสใช้เครื่องมือ มากมายเป็นหมื่นเป็นแสนที่เป็นหน่วยหนึ่งของการเรียน อินเทอร์เน็ตรวมทั้งการสื่อสาร ระหว่างนักเรียนกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการกระทำ (พลวัต) ส่วนที่นักเรียนเลือกเรียน การเรียนที่เสริมแรงโดยมัลติมีเดีย การตรวจสอบ ความก้าวหน้าด้วยตนเองและ เก็บรวบรวม ผลงานมัลติมีเดียไว้ ซึ่งส่งผลให้การเรียนไม่ถูกควบคุมโดยเวลาและสถานที่อีกต่อไป

คาโรลิก (Karolick. 2002 : 3019-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรีในการเรียนรู้จากบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายบนเว็บ โดยศึกษาผู้เรียน 5 กลุ่มที่มี รูปแบบการเรียนที่ต่างกัน ซึ่งประกอบด้วย การเรียนผ่านเว็บ แบบไม่เผชิญหน้ากัน การเรียน ตามปกติในชั้นเรียน การเรียนแบบกรณีศึกษาการวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและ

การเรียนรู้แบบวิเคราะห์หาผลสรุปแบบกลุ่ม ผลการทดลองพบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ต่อบทเรียนบนเว็บ

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 2002 : Web Site) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือและสร้างรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ พบจำนวนและความแน่นอนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือของพวกเขา ซึ่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนโดยลำพัง พบว่า ในปี ค.ศ. 1924 ถึง 1970 ผลการศึกษากว่าร้อยละ 70 แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แต่ละคนมากกว่าการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนโดยลำพัง และการเพิ่มกลวิธีการสอน ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการเรียนการสอนแบบร่วมมือจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นกว่าเดิมในการเรียนรู้ทักษะ เช่น ทักษะการอ่าน การเขียน และการนำเสนอ รายงานหน้าชั้นนอกจากนั้นยังรวมถึงการแก้สมการทางคณิตศาสตร์และกิจกรรมอย่าง การว่ายน้ำ เล่นกอล์ฟและเทนนิส เป็นต้น

ดันน์ (Dunn. 2002 : 3002-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการเรียน จากห้องเรียนปกติกับการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนปกติ และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบทักษะพื้นฐาน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านพบว่า นักเรียนที่เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากห้องเรียนปกติ

เบย์ร็คตาร์ (Bayraktar. 2001 : 2570-A) ได้ศึกษาการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติในระดับมัธยมศึกษาและระดับมหาวิทยาลัย จากการคำนวณขนาดของผล จากผลการวิจัยที่ศึกษาจำนวน 42 เครื่อง พบว่ามีค่าเท่ากับ .273 แสดงว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมีระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์จากที่ 50 ไปยัง 62 นอกจากนี้ยังพบองค์ประกอบบางอย่าง เช่น สัดส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนนักเรียน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระยะเวลาในการทดลองมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05