บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะได้นำเสนอดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การหาประสิทธิภาพ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความพึงพอใจ
6. บริบทของโรงเรียน
7. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการรายงานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นนอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy For All)

เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลก ได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การรายงานอย่างมีระบบและการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจมีความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิด ที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การรายงานและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. เป้าหมาย วิสัยทัศน์และคุณภาพ

3.1 เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการรายงานและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการจัดการ
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติงานร่วมกันเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้ และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

1. ศึกษาหลักสูตรและหลักการเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง ทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

2. กำหนดหลักสูตรการเรียนการสอนให้ตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ควรให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการส่งเสริม การพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การจัดการเรียนการสอน ต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้น ส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและ สิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural World) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้น ท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ

สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตโดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดที่แตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

3.3 คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.1 ความสนใจใฝ่รู้

6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ

6.3 ซื่อสัตย์ ประหยัด

6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6.5 ความมีเหตุผล

6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

7.1 มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

7.2 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

7.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7.4 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิและผลงานที่ผู้อื่น และตนเองคิดค้นขึ้น

7.5 แสดงความซาบซึ้ง ในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

7.6 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
Rajabhat Maha Sarakham University

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

2. เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2. เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4. เข้าใจลักษณะองค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิ ในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารกับสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

6. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2. สังเกต สำรวจตรวจสอบและอธิบายปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิตการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชและสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมและนำไปใช้ประโยชน์

3. สำรวจ อภิปราย และอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์

4. สังเกต ตั้งคำถาม อภิปราย และอธิบายหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ การทำงานที่สัมพันธ์กันของอวัยวะต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต สำรวจลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวและอธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะจากพ่อและ/แม่ สู่ลูกหลาน

2. สำรวจ สังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์และอธิบายความสำคัญของพืช สัตว์ในท้องถิ่น และการนำไปใช้ประโยชน์ สืบค้นข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้วสิ่งมีชีวิตบางชนิดดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบันได้ เนื่องจากมีลักษณะเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปใช้

4. สำรวจตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันและนำเสนอผลการศึกษา

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

1. สำรวจตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันและนำเสนอผลการศึกษา

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อภิปรายและนำเสนอวิธีการต่าง ๆ ในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด คุ้มค่าและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบและจำแนกวัสดุเป็นกลุ่ม รวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก อภิปรายเกี่ยวกับชนิดและสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน อธิบายได้ว่าของเล่น ของใช้ อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน ใช้วัสดุหลายชนิด วัสดุแต่ละชนิดใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สามารถเลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อธิบายผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อบีบ บิด ทุบ ดัด ดึง ทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง รวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุและการนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ แรงนิวเคลียร์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

1. สำรวจตรวจสอบและอธิบายได้ว่าการดึงหรือผลัก จะต้องออกแรงซึ่งแรงนั้นอาจทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

2. สังเกต สำรวจตรวจสอบและอธิบายได้ว่าวัตถุจะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ เนื่องจากแรงดึงดูดของโลก แรงดึงดูดของโลกทำให้วัตถุมีน้ำหนัก

3. สำรวจตรวจสอบและอธิบายได้ว่าแม่เหล็กมีแรงดูดหรือแรงผลักต่อกันและสามารถดูดวัตถุบางชนิด รวมทั้งนำสมบัติของแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์

4. สำรวจตรวจสอบ และบอกได้ว่า เมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ผ่านการถูมาแล้วเข้าใกล้กัน จะดูดหรือผลักกันได้ และวัตถุแต่ละอันจะดูดวัสดุเบา ๆ ได้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สำรวจตรวจสอบและอธิบายได้ว่า ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สามารถทำงานได้แสดงว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน

2. สำรวจ สังเกตเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน บอกได้ว่าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้

3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและบอกได้ว่าพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งพลังงานในธรรมชาติที่แตกต่างกัน แหล่งพลังงานบางอย่างมีจำกัด จึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยาเขตนิ์ งานวิจัย

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สำรวจตรวจสอบ องค์ประกอบและสมบัติของดิน จำแนกประเภทและอธิบายประโยชน์ของดินในท้องถิ่น

2. สำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่น ทดสอบและอธิบายสมบัติของน้ำ การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตและการใช้น้ำอย่างประหยัด

3. สังเกตและแสดงให้เห็นว่ารอบ ๆ ตัวเรามีอากาศ ศึกษาส่วนประกอบของอากาศและอธิบายความสำคัญของอากาศต่อการดำรงชีวิต

4. สำรวจตรวจสอบ และเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน และอธิบายว่าอุณหภูมิของอากาศที่แตกต่างกันทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนที่

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต และอธิบายว่าในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาว ความสำคัญของดวงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งพลังงานของโลก

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. ตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2. วางแผนการสังเกต การสำรวจตรวจสอบหรือการรายงานโดยอาจใช้ความคิดของตนเองของกลุ่ม หรือของนักเรียนทั้งชั้นหรือใช้ความคิดของครูร่วมด้วยและคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบและเสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า

3.ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการสังเกต วัด สำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการง่าย ๆ

4. จัดกลุ่มข้อมูลที่สำรวจตรวจสอบได้และเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า รวมทั้งนำเสนอผล

5. สร้างคำถามใหม่จากการสำรวจตรวจสอบและผลการศึกษาที่ได้

6. แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการเรียน การทำกิจกรรม การทำงานของกลุ่ม เพื่อรวบรวมข้อมูลจากสมาชิกของกลุ่ม นำไปสู่การสร้างความรู้

7. บันทึกและอธิบายผลการสังเกตอย่างตรงไปตรงมา ตามความเป็นจริงโดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย

8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

7. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหวังของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน ชีวิตเป็นสิ่งที่มีค่ายิ่งและเป็นที่รักยิ่งของคนทุกคน การจัดหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จึงต้องจัดเป็นมวลประสบการณ์พื้นฐานที่จำเป็นและสามารถเกื้อกูลให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของตนเอง เข้าใจธรรมชาติที่อยู่แวดล้อมของตนเอง ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างตนเอง และสรรพสิ่งที่ตนเป็นส่วนหนึ่งด้วยสติปัญญา ค่านิยม สามารถดำรงชีวิต แก้ปัญหา พัฒนาและปรับปรุงชีวิตของตนเอง ครอบครัว และสิ่งแวดล้อมดังกล่าวสู่จุดมุ่งหมายปลายทาง อันชอบธรรม

8. การสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดี

วีระ ตันตระกูล และคนอื่น ๆ (2545 : 175) อธิบายว่า ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีนอกจากจะใช้รูปแบบการสอนที่เหมาะสมแล้ว ควรมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจทั้งความคิดรวบยอดจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาแต่ละเรื่องว่าต้องการให้นักเรียนเรียนรู้อะไร แล้วทำแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย

2. ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วทำแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย

3. ดำเนินการสอนตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยใดที่มีการทดลองก็ให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลอง โดยมีครูคอยดูแล และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

4. ควรจัดสื่อการสอนไว้ให้พร้อม

5. ครูควรเปิดโอกาสให้แก่นักเรียนอย่างทั่วถึง และกว้างขวาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละครั้งควรคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหา และบันทึก เพื่อจะได้ทราบข้อบกพร่องที่จะนำไปแก้ไขต่อไป

7. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคนในการฝึกฝนครั้งเก่าครั้งใหม่ พร้อมทั้งครูต้องให้กำลังใจเด็ก

8. บทเรียนที่ต้องใช้เพลงประกอบเวลาสอน ครูควรร้องเพลง ให้เด็กฟังก่อน แล้วให้นักเรียนร้องตาม หรืออาจจะใช้เทป

9. ครูจะต้องเป็นผู้สนใจศึกษาหาความรู้จากบทเรียน และหนังสือต่าง ๆ เพื่อประโยชน์การเรียนการสอน

9. ทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 219-220)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจเกิดในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมานั้น เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่มีประเด็นไม่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนในเรื่องที่จะศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจจึงร่วมกันกำหนดขอบเขต แจกแจงรายละเอียดเรื่องที่จะศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งรวบรวมประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจมากขึ้น และแนวทางที่จะใช้สำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

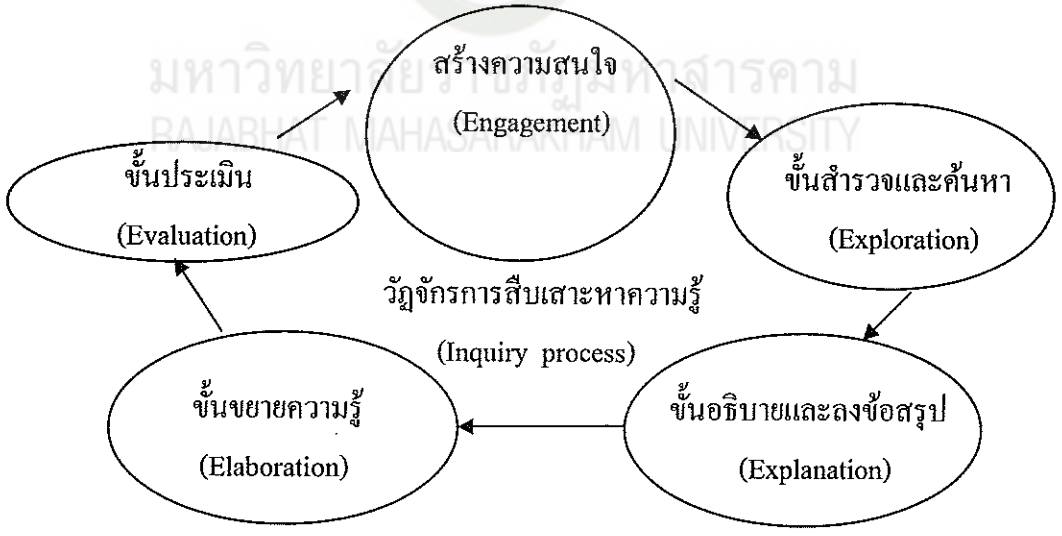
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ รูปวาด ตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไป

ได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรืออาจไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ผลที่ได้อยู่ในรูปใดก็สร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางมากขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยแค่ไหนเพียงใด จากนั้นจึงนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป



แผนภาพที่ 1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

10. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนน พุทธศักราช 2553

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนน พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) (โรงเรียนบ้านโนน. 2552 : 1-20) หลักสูตรสถานศึกษามี

ความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนในทุก ๆ ด้าน หลักสูตรจะชี้แนะให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้สามารถจัดมวลประสบการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษาเพราะเป็นแม่แบบของการดำเนินงานของสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษาจัดการศึกษาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 8 กลุ่มคือ สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ มีโครงสร้างของหลักสูตรและเวลาเรียน ดังที่แสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านโนน กำหนดกรอบโครงสร้าง เวลาเรียน ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สัดส่วนเวลาเรียน								
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3
1. ภาษาไทย	240	240	240	160	160	160	120	120	120
2. คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120	120	120
3. วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120	120	120
4. สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120	120	120
ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80	80	80
6. ศิลปศึกษา	80	80	80	80	80	80	80	80	80
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80	80	80	80	80	80	80	80	80
8. ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120	120	120
รวมเวลาเรียนรายวิชาพื้นฐาน	**880**	**880**	**880**	**840**	**840**	**840**	**880**	**880**	**880**
รายวิชาเพิ่มเติม	-	-	-	40	40	40	200	200	200
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	**1000**	**1000**	**1000**	**1000**	**1000**	**1000**	**1200**	**1200**	**1200**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่าหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนน ชี้แนะให้ผู้ที่เกี่ยวข้องจัดมวลระสบการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษาเพราะเป็นแม่แบบของการดำเนินงานของสถานศึกษา สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งผู้ศึกษาได้นำโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนน มาเป็นกรอบในการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เป้าหมายวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยเฉพาะมนุษย์ ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและ นำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูล อย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้อง

เรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้น ท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลการประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียน ที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้ง และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกัน ดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

คุณภาพผู้เรียน การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากล และท้องถิ่นโดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้น ไว้ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์ และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพในสิทธิ และผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

10.1 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

2. เข้าใจลักษณะ สมบัติการเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายและสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

10.2 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ล

2. เข้าใจสมบัติของวัตถุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

10.3 สาระการเรียนรู้/มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารกับสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

10.4 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้จากมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระที่ผู้วิจัยใช้วิจัยคือสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มี

ผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันระบบสารสนเทศทางการเรียน การสอน มีบทบาทสำคัญในด้านการพัฒนาผู้เรียน เช่นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อผู้เรียน ซึ่งความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักวิชาการ ทางการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

โชติพงษ์ ศรีสวัสดิ์ (2537 : 6) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยในการนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

มนต์ชัย เทียนทอง (2538 : 4) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer AssistedInstruction) หรือ CAI เป็นคำศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา คือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction)

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนตามสภาพจริงในห้องเรียนให้มากที่สุดโดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาทีละหน้าจอภาพโดยเนื้อหาความรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา

วิภา อุตมฉันท์ (2544 : 88) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541 : 358) ได้ให้ความหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ช่วยนักเรียนในการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของดูราและทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยมและการประมวลข่าวสาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 78) ได้กล่าวว่าคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่ง อย่างใดตามต้องการที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม และการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน และ จูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคล แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียน จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนรวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ซึ่งลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่นมีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไปในบทเรียน

2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใย หรือ สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน โดยที่ผู้เรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูล ที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบความต้องการ ที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดหาไว้ทุก

หน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

3. การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบในที่นี้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือการให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน เป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้

ทักษิณา สวนานนท์ (2530 : 221) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้พอสรุปดังนี้

1. มีการจัดการเรียงลำดับเนื้อหาการเรียนจากสิ่งที่ง่ายไปยังสิ่งที่ยาก

2. การเพิ่มเนื้อหาการเรียนเพิ่มที่ละน้อย มีสาระใหม่ไม่มาก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ในแต่ละกรอบการเรียนจะแนะนำเนื้อหาใหม่เพียงเรื่องเดียว

4. ในระหว่างการเรียนต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

5. มีการทบทวนเมื่อเลือกคำตอบที่ผิดหรือให้ทำใหม่หรืออธิบายถึงความเข้าใจผิด ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกผู้เรียนก็จะเข้าสู่เนื้อหาใหม่ นอกจากนี้การได้รู้เฉลย และคำตอบ ที่ถูกในทันทีทำให้ผู้เรียน มีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนถึงทำผิดก็จะไม่ท้อถอย

6. ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระไม่ถูกกดดันการกำหนดเวลา

7. สนองตอบต่อลักษณะเฉพาะบุคคล

8. มีการสรุปท้ายบทเรียนในแต่ละบท ช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง

9. ทำให้ผู้สร้างสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการตอบของผู้เรียนว่าทำไมถึงเลือกตอบข้อนั้น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงการนำเสนอลำดับเนื้อหาให้เหมาะสม เพื่อที่ผู้เรียนควรจะทำได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด

10. กำหนดวัตถุประสงค์ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร ซึ่งช่วยให้การแบ่งเนื้อหาที่จะต้องเรียนตามลำดับได้ดีไม่ออกนอกประเด็น

มนต์ชัย เทียนทอง (2538 : 5) กล่าวถึงสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไวแทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนโปรแกรมทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น

2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ อันมีประโยชน์มากในการเรียนสังกัป (Concept) ที่สลับซับซ้อนต่าง ๆ

3. มีเสียงประกอบได้ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนภาษาได้อีกมาก

4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง

6. สามารถบันทึกเวลาผลการเรียน ประเมินผลการเรียนและประเมินผลผู้เรียนได้

ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนักวิชาการทางการศึกษา สรุปได้ดังนี้ คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการจัดการระบบสารสนเทศ อันได้แก่ ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์วีดิโอ ไฟล์เสียง โดยบทเรียนได้จัดลำดับก่อนหลังของเนื้อหาตามความเหมาะสม สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สามารถทราบผลได้ทันที และนำเสนอออกผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนเข้าไปศึกษาได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา

3. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การศึกษารูปแบบของบทเรียน และวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อที่จะกำหนดรูปแบบลักษณะวิธีการอธิบายเนื้อหาด้วยสื่อประสมต่าง ๆ ซึ่งต้องมีความ เหมาะสมของเนื้อหาที่ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ต่อมาผู้เรียนต้องเกิดความเข้าใจและจดจำเนื้อหาจากการใช้สื่อประสม แทนลักษณะการอธิบายด้วยตัวอักษรจากหนังสือเรียนในส่วนที่จำเป็น เช่น การอธิบายกลไกลของชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหว การวัดผลทางการเรียนรู้ ได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลัง

การเรียนรู้ เพื่อที่จะสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักวิชาการทางการศึกษาได้จัดแบ่งรูปแบบลักษณะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้สอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้นำทฤษฎีรูปแบบลักษณะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ของ กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 169-173)

4. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งประเภทตามจุดประสงค์ได้เป็นประเภทหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ (Houghton. 2004, Overbaugh. 1996, Rieber, 2004 ; อ้างถึงใน พูลศรี เวศย์อุฬาร. 2547 : 68)

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างเสริมความรู้ (Tutorial)

มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทนี้ออกแบบ เพื่อนำเสนอเนื้อหา และข้อมูลของการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดให้มีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมด้วยการใช้แบบฝึกหัด ซึ่งมี 2 รูปแบบคือ

4.1.1 แบบเส้นตรง (Linear tutorial) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษากรอบเนื้อหาต่าง ๆ เป็นลำดับจากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด

4.1.2 แบบแตกกิ่ง (Branching tutorial) โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียนและกิจกรรม การเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นแสวงหา หรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้และประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ 4 ประการคือ (Stolurow. 1971 : 390-400)

4.2 ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice)

มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทนี้ตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าผู้เรียนมีความรู้ใน

เนื้อหาดังกล่าวอยู่แล้ว แต่จำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อให้มีทักษะที่ดียิ่งขึ้น ทบทวนความรู้ให้มีการจดจำที่ดีขึ้น เช่น คณิตศาสตร์เบื้องต้น ฝึกทักษะภาษาต่างประเทศ ฝึกหัดเล่นดนตรีประเภทต่าง ๆ พิมพ์ดีด ฝึกหัดถ่ายรูป เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมทักษะเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้มากว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทอื่น

4.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทเกม (Game)

บทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาวิชาที่เหมาะสม เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน ใช้การแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนพยายามสะสมคะแนน หรือเพื่อเอาชนะคอมพิวเตอร์ ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทเกมจะประกอบด้วยคุณลักษณะหลายประการได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์ การแข่งขันความท้าทาย สร้างจินตนาการเน้นความปลอดภัย และคุณธรรมที่ถูกต้อง และให้ความสนุกสนาน

ชนิดของเกม มีอยู่หลากหลายซึ่งอาจยะแบ่งได้เป็นเกมผจญภัย (Adventure Games) เกมด้านเหตุผล (Logic Games) เกมบทบาทสมมุติ (Role-playing Games) เกมคำศัพท์ (Wold Games) เป็นต้น ทั้งนี้การสร้างสรรค์เกมคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ไม่ควรนำเสนอเนื้อหาที่แสดงถึงความรุนแรง

การออกแบบมัลติมีเดียประเภทเกมที่ดีจะสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งต้องให้มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้นตามเป้าหมายที่ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนมีการเสริมแรง ด้วยปฏิกิริยาย้อนกลับที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาซึ่งจะเป็นการสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้เรียน

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้มีจุดประสงค์ที่จะให้นักเรียนได้รับความรู้จากการจำลองสถานการณ์เหมือนจริง โดยการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนคิดค้นทำความเข้าใจกฎเกณฑ์หรือหลักสูตรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม ช่วยให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนที่เป็นเด็กและผู้ใหญ่

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ คือ การจำลองสถานการณ์จะช่วยลดอันตราย และงบประมาณในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์มี 2 ประเภทหลักคือ

การจำลองวิธีการ เช่นขั้นตอนการผสมสารเคมีต่าง ๆ ขั้นตอนการขับเครื่องบินในสภาพภูมิอากาศที่ต่าง ๆ กันไป

วิธีการนำเสนอของการใช้สถานการณ์จำลองในมัลติมีเดียเพื่อการศึกษามีด้วยกัน

1. วิธีนิรนาม (Deductive) ซึ่งจะอธิบายจากส่วนใหญ่ไปส่วนย่อย โดยดำเนินการสอนก่อน และให้ผู้เรียนได้ฝึกตามลำดับ

2. วิธีอุปมาน (Inductive) ซึ่งจะอธิบายจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ โดยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ก่อนแล้วจึงให้อธิบายตามลำดับ

4.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา (Problem Solving)

บทเรียนประเภทนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหาตามจุดประสงค์ ของเนื้อหาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการอ้างถึงในบทความของ Houghton. 2004, Over baugh. 1998 โปรแกรมประเภทนี้ใช้วิธีการแก้ปัญหามาตรฐาน 4 ขั้นตอนดังนี้

4.5.1 กำหนดปัญหา (Defining a problem)

4.5.2 วิเคราะห์ปัญหา (Devising a solution)

4.5.3 ลงมือแก้ปัญหา (Implementing the plan)

4.5.4 ประเมินผลงาน (Evaluating the plan) หากการแก้ปัญหาไม่สำเร็จก็จะเข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง

4.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทค้นคว้า (Discovery)

บทเรียนประเภทนี้เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในเนื้อหาวิชาใดโดยเฉพาะหรือสหวิชา ซึ่งผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ประเมิน สรุปเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ข้อมูลดังกล่าวอาจจะบันทึกอยู่บนซีดี- รอมหรือจัดเป็นเว็บไซต์ เช่น Digitallibrary

ทักษิณา สวนานนท์ (2539 : 56-57) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือเป็นเครื่องมือของครูที่ใช้สอนในเนื้อหา ต่าง ๆ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง หรือเป็นกลุ่ม ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ประกอบกันเป็นเรื่องราวโดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมระบบและแสดงเนื้อหาบนจอภาพประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนของแต่ละเนื้อหาโดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

1. แบบฝึกหัด (Drill and Practice) วิธีนี้เป็นแบบที่เห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะ ในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการฝึกหัดและทำแบบฝึกหัด ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้วโดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถามให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบถูก ผิด และแบบเลือกตอบ

2. เนื้อหาทบทวนบทเรียน (Totorial) วิธีนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไปและจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อ หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น รวมทั้งอาจมีการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน

3. แบบเกมการเรียนการสอน (Instructional Game) วิธีนี้เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยทั่วไปลักษณะของเกมจะมีกฎที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมแล้วจะมีผู้ชนะและผู้แพ้ เกมการศึกษามักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอภาพกราฟฟิกที่สวยงามและมีเสียงประกอบได้จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

4. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) วิธีการนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริงโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานการณ์จำลองมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการคาดคะเนเรื่อง การตอบสนองในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ใช้บทเรียน และผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างรูปแบบ (Model) ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการสร้างมาก และผู้เสร้างบทเรียนจะต้องมีทักษะระดับสูงในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน

5. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) วิธีการนี้เป็นการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ ลักษณะบทเรียนแบบนี้จะคล้าย ๆ กันแบบสถานการณ์จำลอง แต่แบบการแก้ปัญหาต่าง ๆ จะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่า เรื่องของขบวนกรในด้านการใช้เหตุผล เน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

6. แบบเจรจา (Dialogue) วิธีนี้แม้ว่าวิธีการทำค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถามลักษณะการตั้งปัญหาอย่างหนึ่ง

7. แบบทดสอบ (Testing) วิธีการนี้เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้ผู้เรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของผู้เรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

8. แบบการค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้ได้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่งโปรแกรมจะจัดจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้นักขายทดลองเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

5. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูล ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวหนังสือ พร้อม ๆ กัน อย่างมีระบบ นอกจากนี้ผู้ใช้ยังมีปฏิสัมพันธ์ กับโปรแกรมได้โดยตรง เป็นการสื่อสารสองทางซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ดารา แพรัตน์ (2538 : 4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ มีข้อได้เปรียบดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้รวดเร็ว
3. ความจุสูง
4. การเก็บรักษา และความคงทน
5. ต้นทุนการผลิตต่ำ
6. ง่ายต่อการแก้ไข และนำไปใช้งานต่อ

รักศักดิ์ เลิศคงทิพย์ (http://www.thapra.lib.su.ac.th/av.work7.thm) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและเป็นกลุ่ม ซึ่งมีประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนดังนี้

ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามเอกัตภาพ ตามลำพังของตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ก่อนได้

3. มีการให้ผลย้อนกลับทันทีซึ่งถือเป็นรางวัลของผู้เรียนยิ่งมีภาพ สี หรือเสียง ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

4. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนมาแล้วได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ

5. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดี และเร็วกว่าการเรียนการสอนปกติ

6. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

7. ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

8. สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียน ทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

9. ปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคลไม่ใช้การบังคับให้เรียนหรือมีการกำหนดเวลาเรียน

10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่อับอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

11. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่ประโยชน์ต่อผู้สอน

ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ จึงมีโอกาสที่จะใช้เวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอื่น ๆทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

2. ครูมีเวลาที่จะศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น

3. ครูมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่ในการเล่าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

4. ครูมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้น

5. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลการวิจัยส่วนมาก พบว่าบทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถเสนอเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้เต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียนหรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีดังนี้

6.1 มีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

6.2 ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป

6.3 ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาหรือบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียน

6.4 นักเรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน

6.5 สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ

6.6 ผู้เรียนได้เรียนแบบกระทำด้วยตนเอง

6.7 ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

6.8 ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้

6.9 ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนก่อน

6.10 ยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานการณ์ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้

6.11 ช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน

6.12 เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม

6.13 มีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ

6.14 ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก

6.15 ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

6.16 คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์หรือทักษะชั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้นและดีขึ้นกว่าเรียนจากครู เพราะนักเรียนจะได้เห็นสถานการณ์จำลองได้ในทุกสถานการณ์ไม่ต้องรอให้สถานการณ์นั้น ๆ เกิดขึ้นแล้วจึงจะสอนเรื่องนั้นได้

6.17 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ มีโอกาสได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่น่าเบื่อ

6.18 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกตามความต้องการของผู้เรียน

6.19 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student Center)

6.20 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการเนื้อหา สาระของบทเรียนแต่ละบทเรียนได้สะดวกและรวดเร็ว

6.21 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อเทียบกับการใช้เอกสารเปลืองพื้นที่เก็บและยุ่งยากในการนำเอาเอกสารมาให้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไร ก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว

6.22 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน เพราะ คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่แปลกใหม่

6.23 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประหยัดทรัพยากรประเภท ต้นไม้ เคมีภัณฑ์ที่ใช้ผลิตกระดาษที่เป็นมลพิษทางสิ่งแวดล้อมเพราะไม่ต้องใช้ปริมาณกระดาษในจำนวนมาก

6.24 เมื่อผลิตเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเก็บข้อมูลไว้ในแผ่นดิสก์นักเรียนสามารถเก็บและพกพาได้สะดวก ง่ายต่อการนำไปศึกษาเพราะนัจจุบันมีร้านและแหล่งให้บริการด้านคอมพิวเตอร์จำนวนมากขึ้น

6.25 สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ที่อยู่อาศัยมีพื้นที่น้อยลง เพราะจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นตำราเรียนหรือเอกสารไม่สะดวกต่อการเก็บการพกพาเอกสารหรือตำราไปโรงเรียนเป็นการยากลำบากเพราะยวดยานพาหนะแออัดทำให้นักเรียนได้รับความยากลำบากและเหน็ดเหนื่อยมากต่อการแบกเอกสารหรือตำราเรียน ถ้าพกพาเป็นแผ่นดิสก์ก็จะสะดวกเพียงแต่โรงเรียนต้องจัดห้องเรียนทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์ให้เพียงพอ

7. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการทำงานบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการผลิตนั้นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในด้านหลาย ๆ ด้าน ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นที่จะต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนลงมือสร้าง มีนักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะแบบจำลองการออกแบบ การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ตัวอย่างของแบบจำลองการออกแบบที่น่าสนใจและเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ ได้แก่ แบบจำลองขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซี และโทลลิฟ (Alessi and Thollip. 1991 : 23-25) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goal and Objective)

1.2 เก็บข้อมูล (Collect Resources)

1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

2.2 วิเคราะห์งานและความคิดรวบยอด (Task and Concept Analysis)

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

2.4 ประเมินผลและแก้ไขความคิดรวบยอด (Evaluation and Revision of the Design)

ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนแผนผัง (Flowchart Lesson)

ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน (Produce Supporting materials)

ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8. การวิจัยและพัฒนา

เบอร์กและคณะ (Borg, Gall and Morish ; อ้างถึงใน ไพโรจน์ เบาใจ. 2547 : 45-50) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตผลทางการศึกษา ซึ่งผลิตผลในที่นี้มิได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอน หรือโปรแกรมการสอน เป็นต้น

สำหรับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา นั้น (บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539 : 39-43 : พฤทธิ์ ศิริบรรพิทักษ์. 2531 : 21-24 และ Morrish. 1987) ได้กล่าวถึงหลักของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ คือ

1. เป้าหมาย (Goal)

การวิจัยทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อการสอนทางการศึกษาโดยทำการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งแต่มิได้หมายความว่าจะใช้ได้กับโรงเรียนอื่น

2. การนำไปใช้

การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาส่วนมากอยู่ในตู้ไม่ได้นำมาใช้ นักการศึกษา และนักวิจัยจึงหาวิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา" อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาการศึกษามิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นวิธีที่จะเพิ่มศักยภาพทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป

ไพโรจน์ เบาใจ (2547 : 73-75) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่า การศึกษาเพื่อหาเครื่องมือที่จะนำมาแก้ปัญหา โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของเครื่องมือ จนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา 11 ขั้นดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์

บอกถึงลักษณะ รายละเอียดในการใช้งานและกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำผลิตภัณฑ์นั้นไปใช้ให้ชัดเจน โดยคิดถึงความต้องการของผู้ใช้ มีการศึกษาหลักการ ทฤษฎีในการพัฒนาให้เพียงพอ ผู้พัฒนาต้องมีความรู้อย่างเพียงพอ และใช้เวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่นานจนเกินไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. การรวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้พัฒนาต้องรวบรวมข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มากพอ โดยเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนา เพราะจะช่วยประหยัดเวลาและพัฒนาไปถูกทิศทาง

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการทำงานโดยกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน กำหนดค่าใช้จ่าย กำลังคนและระยะเวลาในการพัฒนา ระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และผลที่ได้ของเครื่องมือ

4. การพัฒนารูปแบบขั้นตอนของเครื่องมือ

ออกแบบงาน ให้ตอบสนองกับผู้ใช้ให้มากที่สุด เตรียมการเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนกระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล เมื่อออกแบบ และสร้างเครื่องมือเสร็จจะไปสู่ขั้นตอนการนำไปทดลองต่อไป

5. การทดลองครั้งที่ 1

ทดสอบเครื่องมือในโรงเรียนกับนักเรียน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม และทำการวิเคราะห์ข้อมูล

6. ปรับปรุงเครื่องมือครั้งที่ 1

ปรับปรุงเครื่องมือโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อเสนอแนะไว้

7. การทดลองครั้งที่ 2

นำเครื่องมือที่ปรับปรุงมาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างใหม่ โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ทราบความรู้พื้นฐาน หลังจากใช้เครื่องมือแล้วทดสอบอีกครั้ง (Post-test) เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อปรับปรุงเครื่องมือ

8. ปรับปรุงเครื่องมือครั้งที่ 2

ปรับปรุงเครื่องมือโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อเสนอแนะไว้ เพื่อพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

9. การทดลองครั้งที่ 3

นำเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้วมาทดลองเป็นครั้งสุดท้าย และเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผลประเมินผลก่อนหลังการใช้เครื่องมือ

10. ปรับปรุงเครื่องมือครั้งสุดท้าย

ปรับปรุงเครื่องมือโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อเสนอแนะไว้เพื่อพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพดีมากยิ่งขึ้น

11. เผยแพร่ และการนำเสนอ

นำเครื่องมือหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไป

9. หลักการเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545 : 45-46) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นหลายคนเข้าใจผิดว่าตนเองรู้จักการใช้โปรแกรมประพันธ์บทเรียน (Authoring Tools) ก็จะสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์คือขั้นตอน การออกแบบบทเรียน งานของนักเทคโนฯ อยู่ตรงนักเทคโนฯ จะทำอย่างไรจึงจะทำให้เนื้อหาเป็นเรื่องที่ง่าย สะดวก สนุก พอดีกับความต้องการของผู้เรียน เพราะฉะนั้นงานของนักเทคโนฯ ก็คือการออกแบบบทเรียน ทำอย่างไรจึงจะตีโจทย์ปัญหากับเนื้อหาที่มีความหลากหลายไม่น่าเบื่อทำ

อย่างไรจึงจะหาภาพที่มาแทนคำพูด ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนคำพูดให้เป็นเสียง และเราจะเริ่มต้นกับการออกแบบบทเรียนอย่างไร สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีพื้นฐานทางด้านทฤษฎีการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างเพียงพอที่จะออกแบบบทเรียน แนวคิดกับการแยกย่อยเนื้อหา การประมาณทีละน้อย การทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย ค่อย ๆ เริ่มจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ทำอย่างไรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอจึงจะดี ตอบสนองต่อความต้องการต่อผู้เรียนและยืดหยุ่นเป็นเรื่องยาก

แนวคิดของ โรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangne) 9 ประการ ที่นำมาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knoeledge)
4. สำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจ และเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่างโดยสื่อที่สร้างขึ้น มานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียนนอกจากเร่งเร้าความสนใจ แล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วยตามลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ

การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเองซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้ คือ ควรให้สายตาของ ผู้เรียนอยู่ที่จอภาพโดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูลก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือ การกด

แป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความ สนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่องโดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจนง่ายและไม่ซับซ้อน

1.1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็วเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

1.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่งจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพแต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำ เรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีก ด้วย

2.1 วัตถุ ประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

2.2.1 วัตถุประสงค์ทั่ว ไป

22.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตุได้ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้ายอย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้

ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกัน

2.2 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

2.2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

2.2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อ เกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามากควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

2.2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือกหลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

2.2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบน จอภาพทีละข้อ ๆ ก็ได้แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

2.2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ

การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้วและเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่นอกจากจะเป็น

การตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้วบทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตามในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนเรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูดคำเขียนภาพหรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่าง เช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสมถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวมกรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อนถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณบทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิมมีดังนี้

3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นความรู้เท่ากัน

3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพสามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้นมิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมบทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้วหรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อ

การรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดีเครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาซับซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลองค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้การตีกรอบการกระพริบการเปลี่ยนสีพื้นการโยงลูกศรการใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่านหากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่ม

4.7 คำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่างควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิกได้ช้าควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คุ้นเคยและเข้าใจความหมายตรงกันขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้างแทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์

หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและ เงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningfull Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ เดิมมาใช้ ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การ ศึกษา ความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่าการใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่องผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองโดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เองนอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลัก การจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่าน มา แล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลาย ๆ ค่าเพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้พลาสติกและยางแล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนอง บทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่น เพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการ สอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียน อย่างต่อ เนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถามทำแบบทดสอบร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

6.7 เฟรมตอบสนองของผู้เรียนเฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิงกรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ ตัว L กับเลข 1 ควรเตาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกิน หรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าวถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนอย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูล ย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้อง การดูผลว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหาเนื่องจากต้องการดูผล จากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยง ก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูก เท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียน หรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน

7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ การตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้องและคำตอบผิดโดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะ การเหยียดหยามหรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกล จากเป้าหมายก็ได้ พยายามสุ่มการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้วการทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตาม เนื้อหาโดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้ง คะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับ คำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำ เสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบ อัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

8.5 ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียวเพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำ ถาม

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพมีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดแจ้ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่าง เดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุป มโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน ความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไปการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

9.1 สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานคือการทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

10. กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10.1 สังเกตการทำงานกลุ่มของผู้เรียน ซึ่งจะประเมินกระบวนการทำกิจกรรม การนำเสนองาน การอภิปรายแสดงความคิดเห็น การสรุปความรู้

10.2 ประเมินความร่วมมือในการทำกิจกรรมในกลุ่ม

10.3 ให้นักเรียนประเมินผลงานกลุ่มและประเมินตนเองรายบุคคล

10.4 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

11. หลักการออกแบบของ ADDIE model มีขั้นตอนดังนี้

11.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

11.1.1 การกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป

11.1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

11.1.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

11.1.4 การวิเคราะห์เนื้อหา

11.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

11.2.1 การออกแบบ (Courseware) (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อกิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

11.2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) (ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของ อลาสซี่)

11.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพหมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาภาพ และส่วนประกอบอื่น ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่น ๆ

5) การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

11.3 ขั้นการพัฒนา (Development) (ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

11.3.1 การเตรียมการ การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

1) การเตรียมข้อความ

2) การเตรียมภาพ

3) การเตรียมเสียง

4) การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

11.3.2 การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่นเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

11.3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ในขั้นต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

11.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างมาย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่ จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

11.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติ อีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 153-155) อธิบายถึงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อวิธีสอนหรือนวัตกรรม ไว้ว่า เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนา เพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80)

กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดการสอน 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง 80 % ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80 % ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80)

กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้งเกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

เหตุผลการกำหนดเกณฑ์ 80/80 ในกรณีนี้ก็คือ การที่สิ่งที่ครูผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียน ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มย่อมชี้ถึงการมีประสิทธิภาพสูง แง่คิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 156) ได้กล่าวถึงคิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นกับครูผู้ศึกษาค้นคว้าจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูง ก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90/90 แต่การ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จวนเต็ม มีค่าเฉลี่ยจวนเต็ม คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบว่ามีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในงานวิจัยบางเรื่อง ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นตั้งเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยาก เช่น วิชาเรขาคณิต เป็นต้น การตั้งเกณฑ์ไว้สูงจะพบว่าไม่อาจบรรลุผลได้ อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป เช่น ต่ำกว่า 70/70 ทั้งนี้เพราะถ้าสิ่ง ที่ครูพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (60 %) ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอ ควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

2. การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้นครูผู้วิจัยอาจไม่เขียนในรูป 80/80 แต่เขียนในรูปอื่น เช่น 80,80 หรือแม้กระทั่งเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80 % ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้ การเขียน 80/80 เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหน้า กับประสิทธิภาพของผลโดยรวม ซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหลัง

3. ครูผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้ เช่น ตั้งเกณฑ์เป็น 70/80 ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70 % ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80 % ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นที่จะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยมข้อสำคัญ คือ เหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จรูญ (2506 : 6) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือความรู้ที่ได้รับ และทักษะที่พัฒนาขึ้นมาในตัวนักเรียน จากการเรียนปกติ แสดงออกมาให้เห็นได้โดยคะแนนที่สอบได้ในวิชานั้น ๆ

ชวาล (2514 : 15-17) ได้ให้ความหมายของคำว่า "สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน" ว่าเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านต่าง ๆ ของสมอง นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนควรจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านสมรรถภาพสมอง

บุญส่ง (2519 : 136) กล่าวว่า ความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ได้รับการฝึกอบรมสั่งสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถ ในการ

เรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา

พรทิพย์ (2525 : 1) ที่ศึกษาจากแนวคิดของอแนสตาซี่ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบใหญ่ 2 ประการ คือองค์ประกอบทางด้านสติปัญญากับองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และเป็นความสามารถทางด้านการคิดของบุคคลอันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ สมรรถภาพทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ ความถนัดทางการเรียน ส่วนองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ แรงจูงใจในการเรียน การปรับตัวในสังคม สภาพครอบครัว ทัศนคติต่อวิชา เป็นต้น

พวงแก้ว (2530 : 31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และ ลักษณะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจึงวัดได้จากผลสัมฤทธิ์รายวิชา ซึ่งอาจมีทั้งดีมาก ดี ปานกลาง หรือระดับต่ำ

อัจฉรา และ อรพินทร์ (2530 : 3) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งได้ประเมินผลจากสองวิธี ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

2. กระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของสถาบันการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาที่ยาวนาน

สุนันท์ (2533 : 7-8) ได้กล่าวว่า การสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ถือว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งในการทดสอบต่อขบวนการเรียนรู้และการประเมินผลซึ่งจากตารางแสดงการประเมิน ผลทางการศึกษา ได้ชี้ให้เห็นว่าจำเป็นที่จะต้องจัดหรือประเมินผู้เรียนใน 4 ประเด็นหลักคือ

Achievement	การสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
Aptitude	การพิจารณาความถนัดของผู้เรียน
Interest	การค้นหาความสนใจในตัวผู้เรียน
Personality	การพัฒนาบุคลิกภาพที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

แต่ปรากฏว่าในความเป็นจริงแล้ว ในสถาบันโรงเรียนไม่สามารถประเมินได้ครบทั้ง 4 ประการ การประเมินจะพบเห็นได้ชัดเจนในด้านการสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมากที่สุด การประเมินด้านอื่น ๆ นั้นดูเหมือนเป็นการพิจารณาที่ปรากฏในภายหลังหรือปรากฏน้อย

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียนในด้านความรู้ความเข้าใจ และความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น การคิด การแก้ปัญหา ซึ่งประเมินจากเกรดเฉลี่ยที่ได้จากสถาบันการศึกษาหรือโรงเรียนจึงถือได้ว่าผลสัมฤทธิ์เป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวทางการศึกษา

ความพึงพอใจในการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้หลายท่านดังนี้

ขวัญชัย ขัวนา (2554 : 106) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ท่าที ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ปฏิบัติ หรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ โดยผลตอบแทนที่ได้รับ เป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

กฤษณ์ จันทร์สระแก้ว (2550 : 9) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความพอใจ ชอบใจและมีความสุขที่ความต้องการหรือเป้าหมายที่ตั้งใจไว้บรรลุผลหรือสมหวังนั้นเอง สำหรับนักเรียนแล้วก็ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ก็ย่อมจะมีความต้องการความคาดหวังว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถช่วยให้ตัวเองสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นหรือได้ผลการเรียนที่ดีขึ้นนั่นเองซึ่งสามารถวัดค่าความพึงพอใจได้จากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจหรือผลการสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คเชนพงษ์ สุมาลย์โรจน์ (2550 : 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้ สึก ชอบ เห็นด้วย ประทับใจ ภูมิใจ ยินดีในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ความเข้าใจอันดีต่อกัน ความสามัคคีในหมู่คณะ และเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้การดำเนินงานประสบผลสำเร็จ

ธัญลักษณ์ หอมกรุ่น (2549 : 48) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ความรู้สึกชอบที่เกิดขึ้นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการแสดงออกต่อสิ่งนั้นด้วยความกระตือรือร้น เอาใจใส่และกระทำสิ่งนั้นจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

จตุรวิทย์ พิมพ์ทอง (2546 : 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก หรือทัศนคติ ซึ่งเป็นผลรวมของความรู้ ความเข้าใจ อารมณ์และพฤติกรรมที่บุคคลได้แสดงออกมาในเชิงของการประเมินค่าต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในลักษณะที่เป็นเชิงบวกว่ามีความสุขหรือไม่มีความเครียดเมื่อได้รับสิ่งที่ตรงตามความคาดหวัง ตรงตามจุดมุ่งหมาย ความต้องการหรือตามแรงจูงใจของตน

สมเกียรติ นาคประสาท (2548 : 11) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดี ของบุคคลที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจของบุคคลนั้น ทำให้เกิดความสุขในการกระทำ อันสืบเนื่องมาจากปัจจัยหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้รับการตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจอันเกิดจาก ตัวครูผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินผล

อานนท์ กระบอกโท (2543 : 33) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงานนั้น เช่น ความรู้สึกรัก ชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจและยินดี ผู้มีความพึงพอใจในการทำงานจะมีความรักและอุทิศแรงกายแรงใจและสติปัญญาให้แก่การทำงานอย่างแท้จริง

ศุภศิริ โสมาเกตุ (2544 : 9) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือ เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องการดำรงกิจกรรมทำงานบรรลุผลสำเร็จ

จากความหมายดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้น และผลได้รับสิ่งที่ตนต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการระดับตามที่นึก

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบผลสำเร็จ (สุดใจ จันทร์พิพัฒน์. 2547 : 60) การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์มีดังต่อไปนี้

ศุภศิริ โสมาเกตุ (2544 : 49 ; อ้างถึงใน สก็อต (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กันกับความปรารถนาส่วนตัวงานจะมีความหมายต่อผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานต้องมีลักษณะดังนี้ คือ มีความภูมิใจในการทำงานโดยตรง งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดของ สก็อต (Scott) มาใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน มีแนวคิด ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนและระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมาย ในการทำงาน สะท้อนผลงานและทำงานร่วมกันได้ดี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2540 : 110-120) กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของนักศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ อาเดอร์เฟอร์ (Alderfer) กล่าวว่า ความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิต (Existence Needs) หรือ E เป็นความต้องการด้านร่างกายและปัจจัยจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต

1.2 ความต้องการทางด้านความสัมพันธ์ (Relatedess Need) หรือ R เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน

1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้า (Growth Needs) หรือ G เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพ

2. ทฤษฎีการจูงใจของ แมคคลีแลนด์ (McCleand) เชื่อว่าความต้องการเป็นการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์ และมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และแรงจูงใจสู่เป้าหมายโดยแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

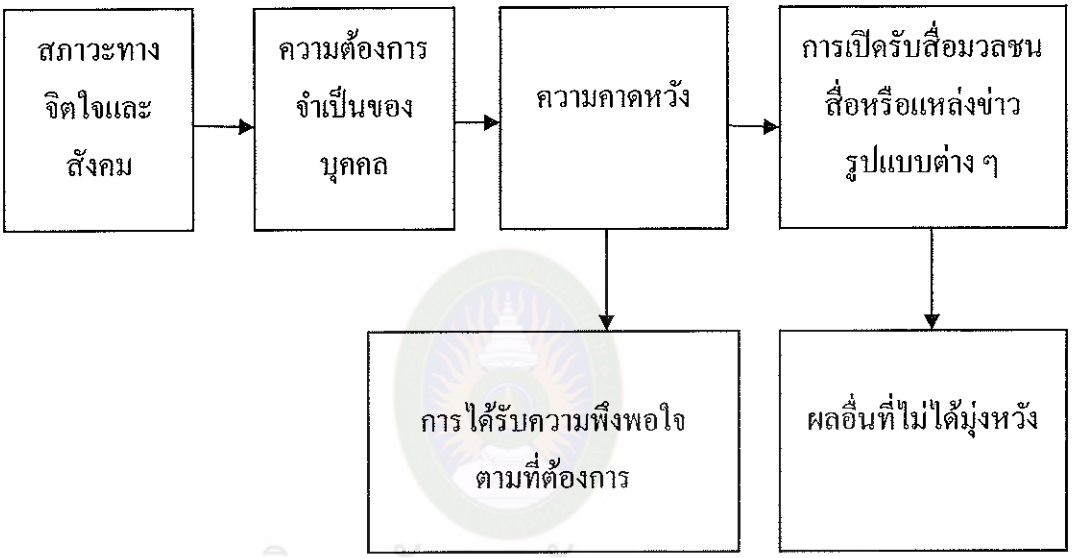
2.1 ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จ เป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2.2 ความต้องการความสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

2.3 ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่น

แค็ทซ์ (Katz. 1983 : 163 ; อ้างถึงใน อรพิน จิรวัฒนศิริ. 2541 : 19-20) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่าเป็นมุมมองที่แตกต่างออกไปจากทฤษฎี

เดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้น สมมติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิผลของการสื่อสารเพราะท่ามกลางความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีปัจจัยด้านการใช้สื่อของผู้รับสารเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อนกระบวนการสื่อสาร แคทซ์ได้ทำการศึกษาและอธิบายเรื่องการใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ ดังแผนภาพที่ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภาพที่ 2 การใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ

ที่มา : อรพิน จิรวัฒนศิริ (2541 : 20)

ทั้งนี้ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผู้รับสารซึ่งแคทซ์และคณะให้ความสนใจ คือ

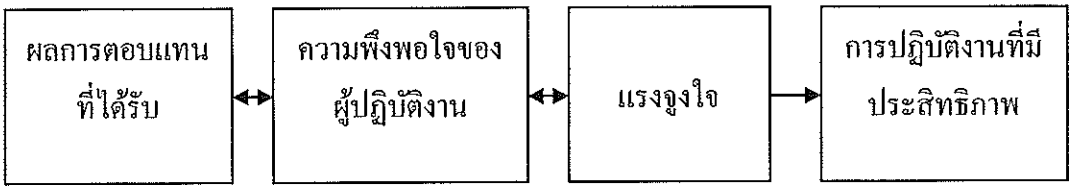
1. สภาพทางสังคมและลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร
2. ความต้องการและความคาดหวังในการใช้สื่อของผู้รับสาร

ทั้งสองปัจจัยนำไปสู่พฤติกรรมการเปิดรับของผู้ส่งสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่แตกต่างกันและเนื่องจากทฤษฎีให้ความสนใจกับบทบาทของผู้รับสารว่าเป็นผู้เลือกใช้สื่อได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับสาร (เช่น รายได้ การศึกษา) โดยทั้งสองปัจจัยนี้ได้รับการพิจารณาว่า นำมาซึ่งเวลาว่างในการเปิดใช้สื่อ (Free time of Media Use) ขณะเดียวกันสภาวะทางสังคมและจิตใจที่ต่างกันนี้ทำให้แต่ละคนคาดคะเนแนวสื่อแต่ละประเภทเพื่อตอบสนองความพึงพอใจได้แตกต่างกันไปด้วย

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือการปฏิบัติกิจกรรมบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งใน

สภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรมตามแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความพึงพอใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าให้ได้รับการตอบสนองทัศนะตามแนวความคิดดังกล่าว สามารถแสดงด้วยภาพประกอบที่ 3 (สมยศ นาวีการ. 2525 : 155)



แผนภาพที่ 3 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ
ที่มา : สมยศ นาวีการ (2525 : 155)

จากแนวความคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์ การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงโดยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนโดยการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลงานที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนด โดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมและผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวีการ. 2525 : 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผลการตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน บังเกิดผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายในความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาได้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอกครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลที่ดีต่อผลการเรียนรู้ผลที่ดีหรือน่าพอใจนำไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำประสบผลสำเร็จ ความพึงพอใจคือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งที่ดีที่เกิดจากการได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้เป็นไปตามที่คาดหวังจนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

บริบทของโรงเรียน

โรงเรียนบ้านโนนมีนักเรียน 223 คน มีครู 17 คน นักการภารโรง 2 คน มีอาคารเรียนและอาคารประกอบ 5 หลัง มีห้องคอมพิวเตอร์จำนวน 2 ห้อง จำนวนคอมพิวเตอร์ 20 เครื่อง สำหรับจัดการเรียนการสอน 3 เครื่องสำหรับสำนักงาน ซึ่งคอมพิวเตอร์มีเพียงพอสำหรับใช้สอนนักเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านโนน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 มีจำนวน 22 คน เป็นประชากรที่ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขั้นพื้นฐานทั่วประเทศโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สรุปการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2554 โดยเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2553 จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 170,785 คน พบว่าวิชาภาษาไทย จากเดิม 53.46 ลดลงเหลือ 38.16 วิชาคณิตศาสตร์ จากเดิม 34.48 เป็น 34.65 วิชาสังคมศึกษา 48.93 ลดลงเหลือ 42.20 วิชาวิทยาศาสตร์ จากเดิม 34.38 ลดลงเหลือ 36.91 และวิชาภาษาอังกฤษ จาก 36.90 ลดลงเหลือ 31.71 และจากผลการประเมินการทดสอบระดับชาติ (National Test) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านโนน ปีการศึกษา 2553 ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.42 จำนวนนักเรียนที่ควรจะได้รับการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 42.86 พอใช้ ร้อยละ 57.14 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2. 2553)

จากปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดังกล่าว ทำให้ครูผู้สอนมีการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนแสวงหานวัตกรรมต่าง ๆ มาใช้ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตอบสนองความแตกต่างในตัวผู้เรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้พยายามคิดหาแนวทางการแก้ปัญหา และพัฒนาการเรียนการสอน ที่เป็นระบบโดยการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia) เพื่อใช้ในการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับเป็นสื่อการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วกลับไปศึกษาในเนื้อหาที่ต้องการได้โดยบทเรียนที่เร้าด้วยภาพและเสียงประกอบ ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน มีการทดสอบระหว่างเรียนโดยผู้เรียนสามารถทราบผลได้หลังจากทำแบบทดสอบซึ่งคาดว่าจะเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน และเป็นการแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้สอนเป็นแนวทางให้มีการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

1. ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือตามเกณฑ์ที่คาดหวังเมื่อพิจารณาความ สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ จะต้องมีจุดประสงค์เนื้อหาวิชากระบวนการเรียนรู้เกณฑ์มาตรฐานและการประเมินผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะเกิดประสิทธิภาพได้ แต่โดยพื้นฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากโปรแกรมที่ผู้สร้างต้องยึดถือหลักการ ทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์ หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและทราบผลจากการกระทำ รวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัดกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดเมื่อจบบทเรียนแสดงเป็นตัวเลข 2 ค่า เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดยตัวเลข ตัวแรกคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขตัวหลังคือคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้มาจากผลลัพธ์ของการ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขแรกและตัวเลขหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าใดยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดการหาประสิทธิภาพแบบมาตรฐานระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับบทเรียนได้มาจากการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้ สูตร E_1/E_2 เนื่องจากเป็นสูตรที่นิยมใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งวิธีหาประสิทธิภาพของบทเรียนประเภทนี้ จะพิจารณาจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม หรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะใช้เกณฑ์ 80/80 (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 49)

2. ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนที่ได้จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถได้สูงสุด (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 30-33) ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ดัชนีประสิทธิผล มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ มีกระบวนการคือเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดด้านความเชื่อถือ ความพึงพอใจและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำผลการเรียนของคะแนนก่อนเรียน ไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าคะแนนเต็มของแบบทดสอบ คูณด้วยจำนวนผู้เรียนแล้วลบด้วยผลของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ดัชนีประสิทธิผลมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ถ้า ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น 0 เมื่อผลรวมคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเท่ากับ 0 แต่ถ้าคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 0 และนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงสุด คือเท่ากับคะแนนเต็ม ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าเท่ากับ 1 ในทางกลับกันถ้าคะแนนก่อนเรียนได้สูงสุด คือเท่ากับคะแนนเต็ม แต่คะแนนหลังเรียนรวมเป็น 0 ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าติดลบ เท่ากับ 1

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าที่แสดงให้รู้ถึงผลการเรียนของผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นการวัดหรือการประเมินคุณภาพของสื่อที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาใช้ทดลองกับ

กลุ่มตัวอย่างซึ่งจะสามารถวัดได้ว่า ระดับการเรียนรู้ ความน่าเชื่อถือ หรือความพึงพอใจเป็นต้น ของผู้ใช้สื่อจะอยู่ในเกณฑ์ใดหรือระดับใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ทองอินทร์ จาระงับ (2552 : 92-102) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ อำเภอโขงเจียม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 กลุ่มทดลองที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเจาะจง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.31/82.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้จริง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เนรมิต สุตชนะ (2551 : 118-126) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านกุดจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 3 กลุ่มที่ใช้ในการพัฒนา จำนวน 28 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.67/77.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 75/75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้จริง

ปริมประภา โตศรี (2550 : 47-50) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนวัดสำโรง จังหวัดนครนายก กลุ่มที่ใช้ในการพัฒนา จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสืบพันธ์ของสัตว์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากัน 85.45/89.09 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียน

ได้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มุจรินทร์ นนทะแสน (2551 : 96-111) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านหนองตากวย อำเภอวานรนิวาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 3 กลุ่มที่ใช้ในการพัฒนา จำนวน 20 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 20 คน โดยใช้นวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.88/78.83 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 75/75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชนีกร ครสาย (2550 : 110) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนด่านม่วงคำพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.76/76.44 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 75/75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

วรพรรณ บุดดีด้วง (2550 : 81-84) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารในชีวิตประจำวัน” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านนาซาว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 กลุ่มทดลองที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 15 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเจาะจง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารในชีวิตประจำวัน” พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.44/83.32 ซึ่งสูงกว่าสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารในชีวิตประจำวัน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้จริง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัชรา สุริยะ (2549 : 73-77) ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องธรณีภาคและธรณีกาล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนตาคลีประชาสรรค์ อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มทดลองที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 44 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องธรณีภาคและธรณีกาล พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ธรณีภาคและธรณีกาลมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.93/85.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องธรณีภาคและธรณีกาล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้จริง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อธรณีภาคและธรณีกาล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ไมนีโอ และเทจ ไคลนีโอ (Mai NEO and Tse-Kian NEO. 2009 : 254-266) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ของนักเรียน ต่อการพัฒนาโครงงานมัลติมีเดียภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้ตามแนวพุทธิปัญญานิยม (Constructivism) ในมหาวิทยาลัยมัลติมีเดีย ประเทศมาเลเซีย นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และเป็นผู้ตัดสินใจเองตลอดขั้นตอนของการพัฒนาโครงงานโดยลำพัง หลังจากนั้นจะมีการสำรวจความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากนักเรียนเกี่ยวกับการรับรู้และทัศนคติของพวกเขาที่มีต่อบรรยากาศการเรียนรู้ ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ มี 5 ปัจจัย ได้แก่ 1) การทำงานกลุ่ม 2) แรงจูงใจในการทำโครงงาน 3) ทักษะการเรียนรู้ที่เพิ่มและสูงขึ้น 4) บรรยากาศในการเรียนรู้และ 5) การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อการรับรู้ของนักเรียน ในการพัฒนาโครงงานมัลติมีเดียภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้ตามแนวพุทธิปัญญานิยม การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression Analysis) แสดงให้เห็นว่าแรงจูงใจมีบทบาทสำคัญต่อการรับรู้ของนักเรียนในการพัฒนาโครงงานมัลติมีเดียภายใต้สภาพแวดล้อมดังกล่าว ทั้งนี้ ผลจากการวิจัยพบว่า การมอบหมายงานให้นักเรียนทำจริงโดยผ่านการทำโครงงานมัลติมีเดียภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้แบบพุทธิปัญญานิยมส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและ มีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียน นอกจากนี้นักเรียนยังเกิดการรับรู้และทัศนคติที่ดีต่อบรรยากาศการเรียนรู้ งานวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จในการผนวกเทคโนโลยีมัลติมีเดียในเข้ากับบรรยากาศการเรียนรู้แบบพุทธิปัญญานิยมซึ่งส่งผลให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนแบบใหม่และเป็นผลให้นักเรียนเกิดความพร้อมสำหรับการทำงานจริงในอนาคต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เทจ คลา นีโอและไมนีโอ (Tse-Kian Neo and Mai Neo. 2010 : 20-34) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้มัลติมีเดียและการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยระบุว่าการบูรณาการมัลติมีเดียดิจิตอลเข้ากับการเรียนการสอนได้เปลี่ยนโฉมหน้าของกลยุทธ์การเรียนการสอนในชั้นเรียน ปกติแล้วบรรยากาศในการเรียนจะเป็นการฟังคำบรรยาย งานวิจัยครั้งนี้มีความพยายามที่จะเปลี่ยนไปสู่บรรยากาศการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการของแอนิเมชั่น จุดประสงค์ของการศึกษาคือ 1) เพื่อสร้างคุณลักษณะของนักเรียนตามหลัก Gagne's 9 Events of Instruction ของการสอนมัลติมีเดียที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง และ 2) เพื่อสอนหลักการแอนิเมชั่น และ 3) เพื่อศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้ประเมินผลกระทบของบรรยากาศการเรียนรู้ต่อผลการเรียนรู้รวมทั้งการรับรู้ของนักเรียน มีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาการรับรู้และความคิดเห็นของพวกเขาต่อบรรยากาศการเรียนรู้ จากนั้นนักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบเพื่อดูผลการเรียนรู้ของพวกเขา สุดท้ายนำผลมาวิเคราะห์โดยใช้ paired t-test ผลการวิจัยออกมาเป็นบวกและสนับสนุนบรรยากาศการเรียนรู้ดังกล่าว นักเรียนเกิดแรงจูงใจและมีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้ด้วยตนเอง พวกเขามีความสุขกับการเรียนรู้ด้วยตนเองและชอบการใช้มัลติมีเดียในการกระตุ้นและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ งานวิจัยนี้ยังถือเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับผู้ที่ต้องการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนรู้จากแบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้สื่อโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ เนื่องจากบรรยากาศในการเรียนรู้เช่นนี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้ผลในการสอนหลักการแอนิเมชั่น

มาร์ค ซาเดล และเอ็กโอฮาย โล (Mark Zaidel and XiaoHui Luo. 2009 : 115) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของการสอนมัลติมีเดียในมหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์น สเตท สหรัฐอเมริกา โดยเปรียบเทียบประสิทธิผลของเครื่องมือมัลติมีเดีย ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเตรียมการในการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ท่ามกลางเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน ครูและนักเรียนจะร่วมกันระบุว่าเครื่องมือมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชนิดใดเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยกระดับการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามการนำวิธีการสอนเช่นนี้ไปใช้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากการเตรียมเครื่องมือมัลติมีเดียในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีราคาแพงและต้องใช้เวลา นอกเหนือจากนี้แล้ว ประสิทธิผลของมัลติมีเดียยังขึ้นอยู่กับวิธีการและรูปแบบที่ใช้ในการสอนเนื้อหา อีกทั้งการปรับการสอนให้เข้ากับความชื่นชอบที่แตกต่างหลากหลายของนักเรียนก็มีผลต่อประสิทธิผลของการเรียนการสอนเช่นกัน

มิเชล เอส เทรซ่า แองเจอล่า ซี โอ และ พี แอล แซง (Michael S. Trevisan, Angela C. Oki and P.L. Senger. 2009 : 32) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม TIME COMPRESSED ANIMATED DELIVERY (TCAD) ต่อการเรียนรู้

ของนักเรียนรุ่นเยาว์ก่อนระดับมหาวิทยาลัยในรายวิชาสรีระวิทยาการสืบพันธุ์ สืบเนื่องจากวิชาชีวศึกษาเป็นวิชาที่ยากต่อการสอนและการทำความเข้าใจของนักเรียน ดังนั้นจึงมีการนำภาพสามมิติและโปรแกรม TCAD เข้ามาช่วยสอน หัวข้อซึ่งนำมาวิจัยคือเรื่องการตกไข่ในเพศหญิงซึ่งนักเรียนมักสับสนและมีปัญหาในการทำความเข้าใจ การวิจัยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกประกอบด้วยกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรม TCAD และใช้วีดีโอช่วยสอน ขณะที่กลุ่มควบคุมเรียนด้วยการบรรยายแบบดั้งเดิมผนวกกับการจับภาพจากวีดีโอ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองตอบคำถามได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม ชุดทดลองที่ 2 ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรม TCAD เพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ด้วย TCAD แต่ไม่มีภาพสามมิติประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่เรียนด้วยการบรรยายแบบดั้งเดิมผนวกกับการจับภาพจากวีดีโอผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรม TCAD มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งต่อบทเรียน ขณะที่กลุ่มทดลองที่เรียนด้วย TCAD แต่ไม่มีภาพสามมิติประกอบไม่มีความแตกอย่างอย่างมีนัยยะทางสถิติกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อประเมินผลกระทบจากการใช้ TCAD ในการปรับปรุงการเรียนรู้ และขยายการศึกษาสู่หัวข้ออื่น ๆ ต่อไป

โรเบิร์ด เซนและไบซู (Robert Zheng and Bei Zhou. 2006 : 107-118) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia) ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนระดับวิทยาลัยจำนวน 45 คนจากแถบชายฝั่งตะวันออกของสหรัฐอเมริกา ได้รับคัดเลือกมาและถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนด้วยมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชนิดที่เรียนด้วยเนื้อหาประกอบวีดีโอหรือเสียง (Synchronized media) ที่แสดงในขณะเดียวกันกับเนื้อหาเพื่อสร้างความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้านเนื้อหาและกลุ่มที่เรียนด้วยเนื้อหาล้วน ๆ (Unsynchronized media) เพื่อทดสอบความสามารถทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ผลการศึกษาพบว่า 1) การใช้สื่อในการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนจดจำความรู้ได้นานขึ้น 2) นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แบบที่ใช้เสียงหรือวีดีโอประกอบเนื้อหามีประสิทธิผลในการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช้เสียงหรือวีดีโอประกอบเนื้อหา โดยนักเรียนใช้เวลาในการตอบคำถามสั้นกว่าอีกทั้งได้คะแนนสูงกว่า และ 3) ผลการศึกษายังชี้ว่าความแตกต่างทางภูมิหลังของนักเรียนแต่ละคน เช่น การศึกษา เผ่าพันธุ์ เพศ ไม่มีผลกระทบต่อการใช้สื่อในกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน

เตรินเลอร์ด สตาริก เอ็นจาเว็จและเพจลา (Starbek, Staric Erjavect and Peklaj. 2010 : 214-224) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนพันธุศาสตร์ด้วยมัลติมีเดีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าการใช้มัลติมีเดียในการสอนพันธุศาสตร์สามารถช่วยให้นักเรียนมีความรู้และความ

เข้าใจเพิ่มมากขึ้นกว่าการใช้วิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ หรือไม่ ในแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (A Quasi-experimental Design) มีการเปรียบเทียบกลุ่มนักเรียน 4 กลุ่มจากเกรด 3 และ 4 ในโรงเรียนมัธยมปลาย เมืองลูบลิยานา ประเทศสโลวีเนีย โดยสอนเรื่องกระบวนการการสังเคราะห์โปรตีน : นักเรียนกลุ่มที่ 1 (จำนวน 112 คน) เรียนจากการฟังบรรยายแบบดั้งเดิม นักเรียนกลุ่มที่ 2 (จำนวน 124 คน) เรียนจากการอ่านเท่านั้น นักเรียนกลุ่มที่ 3 (จำนวน 115 คน) เรียนผ่านสื่อซึ่งผสมภาพเคลื่อนไหวสั้น ๆ จำนวน 2 ภาพ และกลุ่มที่ 4 (จำนวน 117 คน) เรียนจากหนังสือโดยมีภาพประกอบ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียนหนึ่งครั้งเพื่อทดสอบความที่สามารถที่มีอยู่แต่เดิม และหลังจากเรียนเสร็จนักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกสองชุดหลังเรียนทันที และจากนั้นผ่านไปอีก 5 สัปดาห์นักเรียนจึงจะได้ทำข้อสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่ม 3 และ 4 ได้รับความรู้มากกว่าและสามารถพัฒนาทักษะความเข้าใจได้ดีกว่าสองกลุ่มแรก ผลลัพธ์เช่นเดียวกันนี้ได้จากการสังเกตความสามารถใน การรักษาความจำของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว กล่าวคือนักเรียนกลุ่มสามาและกลุ่ม 4 สามารถจดจำความรู้ได้ยาวนานกว่านักเรียนในสองกลุ่มแรก ผลการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นจากการใช้มัลติมีเดียหรืออย่างน้อยคือการใช้ภาพประกอบในการเรียนรู้พันธุศาสตร์

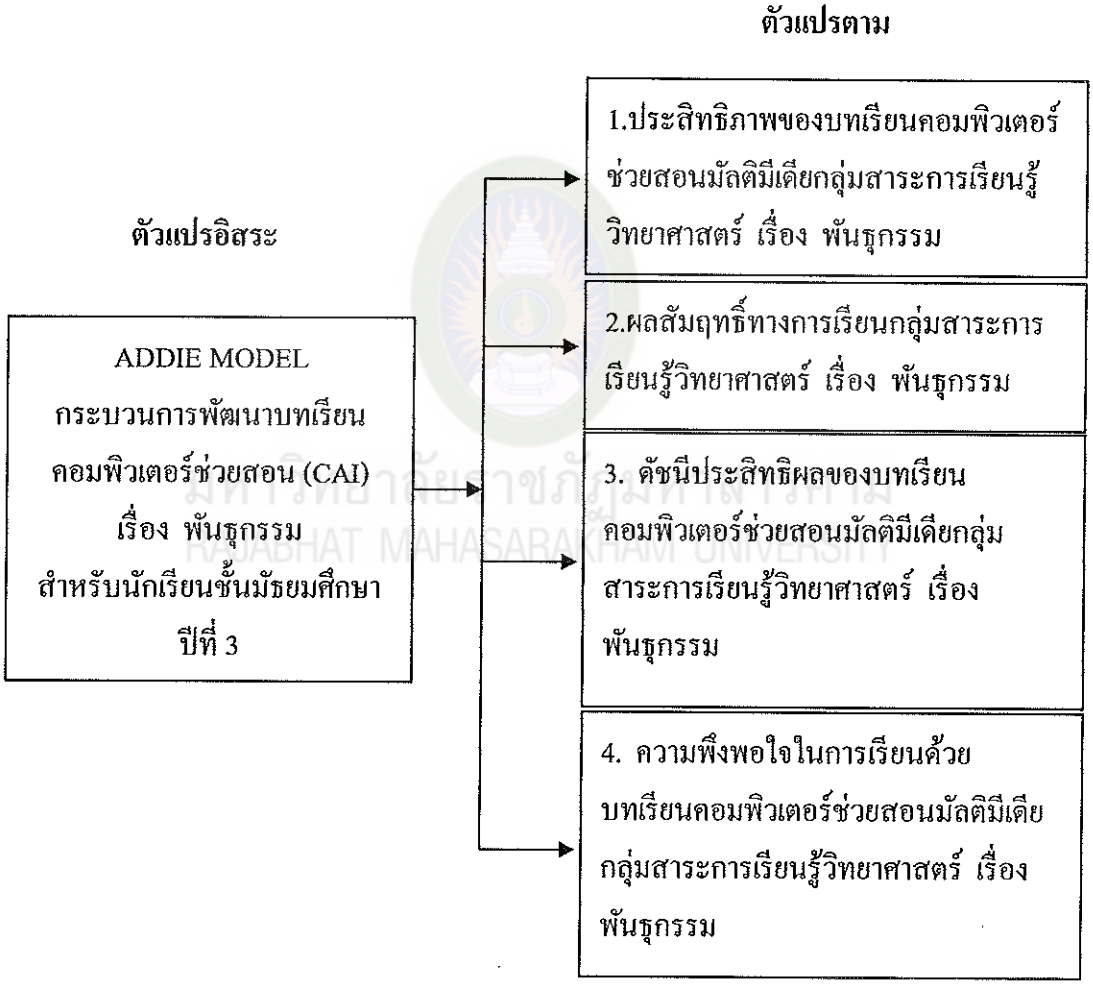
มีนาและคลาฮาน (Meena and Chauhan. 2011 : 70-72) ได้ศึกษาความคิดเห็นของครูสอนเกษตรที่มีต่อการใช้มัลติมีเดียสำหรับการศึกษาด้านการเกษตร ณ มหาวิทยาลัยเกษตรอานานด์ ประเทศอินเดีย มีการสุ่มตัวอย่างครูเกษตรจำนวน 120 คน เพื่อทำการประเมินมัลติมีเดียโดยให้คะแนนจากระดับ 1 ถึงระดับ 5 คะแนน คะแนนจะถูกคิดเป็นความถี่และเปอร์เซ็นต์ หัวข้อประเมินมีจำนวน 19 หัวข้อเกี่ยวกับการใช้มัลติมีเดียสำหรับการศึกษาด้านการเกษตร ผลการศึกษาพบว่าครูสอนเกษตรส่วนใหญ่มีทั้งเห็นด้วยและเห็นด้วยที่สุดในการใช้มัลติมีเดียสำหรับการศึกษาด้านการเกษตร เช่น การใช้มัลติมีเดียมีผลต่อความจำในระยะยาวของผู้เรียน (98.43 %) การใช้มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการอธิบายกระบวนการการเรียนรู้แนวใหม่อย่างเป็นขั้นตอน (100 %) มัลติมีเดียช่วยให้เกิดการนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์ (98.33%) การใช้มัลติมีเดียมีประโยชน์ในการสร้างภาพในอุดมคติและภาพรวมในการเรียนรู้การเกษตร (88.33%) การใช้มัลติมีเดียสามารถอธิบายหัวข้อที่ยากให้เข้าใจได้ (91.67%) เป็นต้น ในขณะเดียวกันครูส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับหัวข้อที่ว่า การใช้มัลติมีเดียเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ในการศึกษาด้านการเกษตร การใช้มัลติมีเดียเป็นการสิ้นเปลืองเงินในการศึกษาด้านการเกษตร และการใช้มัลติมีเดียทำให้เกิดปัญหาสายตาและอาการปวดกระดูกสันหลัง การศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่าง ๆ ในการสร้างความเข้าใจ และเพื่อออกนโยบายในการสนับสนุนการใช้มัลติมีเดียในการศึกษาด้านการเกษตรต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติ และในบางส่วนของงานวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้และความต้องการของตนเอง

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยประกอบด้วยตัวแปรอิสระและตัวแปรตามดังแผนภาพที่ 4 ดังนี้



แผนภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย