

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการศึกษา โดยแบ่งเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม
2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้
3. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. การเรียนการสอนลำดับและอนุกรม

ชุดกิจกรรม

คำว่าชุดกิจกรรมที่ผู้ศึกษาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประยุกต์มาจากคำว่าชุดการสอน หรือชุดการเรียนการสอน ซึ่งเดิมเราใช้คำว่าชุดการสอน เนื่องจากเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน ต่อมาแนวคิดในการยึดนักเรียนเป็นสำคัญเข้ามามีบทบาทมากขึ้น จึงมีผู้เรียกชุดการสอน เป็นชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2542, หน้า 91) และในการศึกษาครั้งนี้จะเรียกว่าชุดกิจกรรมแทนชื่อที่เรียกต่าง ๆ กัน ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

ความหมายของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาชุดกิจกรรม ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้มากมาย ซึ่งสามารถประมวลความหมายของชุดกิจกรรมไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้ ชยาภรณ์ รักพ่อ (2551, หน้า 29) และ นงลักษณ์ แก้วมาลา (2547, หน้า 7) ได้กล่าวไว้คล้าย ๆ กันว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอน ที่ครูสร้างขึ้นจากการประมวลเนื้อหา ประสพการณ์ แนวคิด กิจกรรมหรือสื่อหลาย ๆ อย่างมา ผสมผสานกันอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำ และช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง นอกจากนี้ ปวีณ์สุดา ร่มพะยอม (2549, หน้า 38) และ ปิยวรรณ ตาคำ (2545, หน้า 26) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสมรูปแบบหนึ่ง ที่ประมวลเนื้อหา ประสพการณ์ แนวความคิด วิธีการ กิจกรรมและสื่อหลาย ๆ อย่าง ผสมผสานกัน

อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดทักษะด้านต่าง ๆ ซึ่งสื่อจะมีหน้าที่สร้างความสนใจ นำเสนอเนื้อหา ข้อเท็จจริง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง หรือเป็นกลุ่มตามขั้นตอนที่ระบุไว้ และตามความสามารถและรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมนั้น ๆ

กล่าวโดยสรุป ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่มีการนำเอาเนื้อหา ประสบการณ์ แนวคิด วิธีการ กิจกรรมและสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมนั้น ๆ

แนวคิดหรือหลักการของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาแนวคิดหรือหลักการของชุดกิจกรรมนั้น ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดหรือหลักการของชุดกิจกรรมไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังที่ บุญเกื้อ ครวหาเวช (2542, หน้า 92-93) และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545, หน้า 10-11) ได้เสนอแนวคิดหรือหลักการในการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในระบบการศึกษา สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ต้องนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากครูเป็นสำคัญ ให้เป็นนักเรียนเป็นสำคัญ
3. ใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้นมา โดยมีแนวคิดว่าจะเปลี่ยนจากสื่อที่ช่วยครูเป็นสื่อเพื่อช่วยนักเรียน
4. เพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เปลี่ยนแนวการสอนจากทิศทางเดียวเป็นหลากหลายทิศทาง รวมทั้งมีการระดมทรัพยากรจากชุมชนท้องถิ่นเข้ามาใช้ในกิจกรรม และพยายามจัดกิจกรรมให้ออกนอกห้องเรียน
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดทิศทางในการเรียน การประเมินผล โดยใช้จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนาเป็นหลัก

สรุปได้ว่าแนวคิดหรือหลักการของชุดกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสื่อเพื่อช่วยนักเรียน มีการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

ประเภทของชุดกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 52-53) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้สร้างชุดกิจกรรมได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับครูซึ่งเหมาะกับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้นเรียน มุ่งในการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจไปพร้อม ๆ กัน ช่วยให้ครูผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง โดยทำให้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ โดยอาจจะเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งชุดกิจกรรมนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

นอกจากนี้ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545, หน้า 2-3) ยังได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมอีกประเภทหนึ่งนอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น นั่นก็คือชุดกิจกรรมทางไกล ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน เนื่องจากผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน ดังนั้นความสำเร็จของการศึกษาจึงขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเป็นหลัก

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม ชุดกิจกรรมรายบุคคล และชุดกิจกรรมทางไกล

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ต่าง ๆ กัน โดยแนวคิดของแต่ละท่านนั้นมีความแตกต่างกันไปบ้าง แต่ก็ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมในทำนองเดียวกันไว้ ชยาภรณ์ รักพอ (2551, หน้า 31) ได้สรุปองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่าประกอบไปด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมให้ผู้ผู้ได้ศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อการบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายของกิจกรรม ลักษณะของการจัดกิจกรรม และแนวทางในการทำกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ เพื่อบรรลุจุดหมายนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของการเรียนแต่ละครั้งว่าจะประสบผลสำเร็จอะไรหลังจากที่เรียนแล้ว ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรมจริยธรรม

4. สื่อการเรียน/แหล่งเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรม โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบผสม

5. เนื้อหาสาระของบทเรียน เป็นส่วนที่เสนอเนื้อหาความรู้ให้กับนักเรียน

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาในการดำเนินกิจกรรม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่ระบุเพื่อไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้

8. การวัดผลและการประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับแนวทางในการวัดผลและประเมินผล ซึ่งอาจเป็นการทดสอบย่อย การตรวจสอบผลงาน และการสังเกตพฤติกรรมหลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดของผู้เรียน เพื่อพัฒนาการว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด หรือบางครั้งอาจจะทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยก็ได้

นอกจากนี้ ปิยวรรณ ตาคำ (2545, หน้า 28) สุนันทา นิลวรรณ (2543, หน้า 5 – 6) และ พิรุณ เตจ๊ะแก้ว (2543, หน้า 8) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้อย่างสอดคล้องกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเลขที่ของกิจกรรมและชื่อกิจกรรม

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดหมายที่วางไว้

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม จุดมุ่งหมายประกอบด้วยจุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายทั่วไปของการจัดกิจกรรม และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุพฤติกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของกิจกรรม

4. สาระสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมเพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นส่วนสำคัญที่จัดให้กับนักเรียน

5. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการดำเนินกิจกรรม

6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้างในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

7. การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

1) ขั้นนำ เป็นส่วนที่ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียน

2) ขั้นตอนกิจกรรม เป็นส่วนที่ให้ความรู้ และสาธิตประกอบคำบรรยายและให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

3) ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและนักเรียนได้ช่วยกันรวบรวมข้อมูลความรู้จากขั้นตอนกิจกรรมมาสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในการทำกิจกรรม

4) ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรมแต่ละกิจกรรม นักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

8. เอกสารประกอบการทำกิจกรรม เป็นส่วนที่ให้ตัวอย่างเอกสารไว้สำหรับนักเรียนปฏิบัติ เรียกเอกสารนี้ว่า เอกสารสำหรับนักเรียน

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้คำเฉลยของแบบฝึกหัด และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครูเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย แนวคิด เวลาที่ใช้ สื่อ ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม การประเมินผล และภาคผนวก

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

จากการศึกษาถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม วันดี วิวัฒน์รัตนกุล (2552, หน้า 17-18) และ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, 126 อ้างใน จักรพันธ์ ภาชนะ, 2546, หน้า 30-31) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็น หมวดวิชา หรือ สหวิทยาการ
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น หน่วยการสอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้ ภายใน 1 สัปดาห์ หรือให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายใน การสอน 1 ครั้ง อาจเป็น 1-2 ชั่วโมง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนควรกำหนด หัวเรื่องต่าง ๆ ที่จะสอนว่า ในการสอนแต่ละครั้ง จะจัดประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน
4. กำหนดมโนคติ และหลักการ ในการกำหนด มโนคติ และหลักการนี้ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยการสอนและหัวเรื่อง โดยสรุปรวม แนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ในการผลิตชุดการสอนนั้นควรกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมนั้น จะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันเป็นแนวทางในการเลือกผลิต และใช้สื่อการสอน กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่ง เล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ควรจะต้องประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยใช้แบบทดสอบ และใช้วิธีการพิจารณาแบบอิงเกณฑ์ เพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน ในการผลิตชุดการสอนนี้ วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการต่าง ๆ ที่ครูใช้ จัดว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อแต่ละหัวเรื่องแล้ว ควรจัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ และจัดไว้ในช่องหรือกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

9. ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรนำชุดการสอนไปทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยผู้สร้างควรกำหนดเกณฑ์ตามหลักการที่กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม

10. การใช้ชุดกิจกรรม หลังจากสร้างชุดการสอนและนำไปหาค่าประสิทธิภาพปรับปรุงแก้ไข ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็สามารถนำไปสอนได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ เช่น ชุดการสอนแบบบรรยาย ชุดการสอนแบบรายบุคคล และชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มและสามารถใช้ได้ทุกระดับ เช่น อนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 1) ขั้นทดสอบก่อนเรียน ควรจะมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ในเรื่องที่จะเรียน
- 2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนควรนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนก่อนเรียน อีกทั้งเป็นการแนะนำวิธีการเรียน โดยใช้ชุดการสอนในกรณีที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนโดยวิธีนี้ จะได้ทราบขั้นตอนการเรียน การปฏิบัติตนในกระบวนการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างถูกขั้นตอนจะลดปัญหาในการเรียน ในกรณีที่ใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม ควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนและอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

- 3) ขั้นประกอบกิจกรรม ในการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี แต่คำสั่งที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามนั้นควรมีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะชุดการสอนแบบรายบุคคล และ

แบบกิจกรรมกลุ่ม ภาษาที่ใช้ในการอธิบายควรเข้าใจง่าย ชัดเจน ผู้สอนควรช่วยเหลือให้คำแนะนำ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา

4) ขั้นสรุปและทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สอนควรสรุปเนื้อหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนแล้ว เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนี้หรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจ ผู้สอนควรอธิบาย หรือให้ประกอบกิจกรรมอื่น ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังทำให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

นอกจากนี้ ปวีณัฐดา ร่มพะยอม (2549, หน้า 41-42) สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545, หน้า 17-18) รวมทั้ง สุวิทย์ มูลคำ และอรรถ มูลคำ (2545, หน้า 53-54) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้อย่างสอดคล้องกันไว้ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาความรู้จากหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์
2. กำหนดเรื่องที่จะทำการผลิตชุดการสอนซึ่งพิจารณาจากเนื้อหา
3. จัดหน่วยการสอนโดยการแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนการสอนในแต่ละหน่วย
4. กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ จะต้องกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาและมีเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. การเรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับลำดับความสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งลำดับการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. กำหนดสื่อการสอนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนและเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด
7. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบผลจากการที่ผู้เรียนได้เรียนแล้วผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่
8. การนำชุดการสอนไปใช้เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อแก้ไขและปรับปรุงตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีขั้นตอนในการสร้าง คือ การวิเคราะห์เนื้อหาสาระของหน่วยการเรียนรู้ การแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อย การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน การกำหนดความคิดรวบยอด จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เลือกและผลิตสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กำหนดแบบประเมินผล พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินอย่างละเอียด และทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม



ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาถึงประโยชน์ของการใช้ชุดกิจกรรมนั้น กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 9) สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545, หน้า 61-62) และบุญเกื้อ ควรวาเวช (2542, หน้า 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียน ได้ตรงตามความมุ่งหมาย
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนและครูผู้สอน โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน เป็นนามธรรม ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตาม จุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

มัลติมีเดียนับเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง พัฒนาการของมัลติมีเดียที่ก้าวหน้าขึ้นกว่าในอดีตทำให้สิ่งนี้กลายเป็นสื่ออันดับต้น ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ทั้งในลักษณะสื่อประกอบการบรรยายของผู้สอนในชั้นเรียน และสื่อสำหรับผู้เรียนนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	
ห้องสมุดงานวิจัย	
วันที่.....	1.6.00.2555
เลขทะเบียน.....	247676
เลขเรียกหนังสือ.....	

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนรู้นั้น ฌูกร สงคราม (2553, หน้า 12) สลอสส์ (Sloss, 1997, อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ, 2552, หน้า 17) กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 267) และ ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547, หน้า 1) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนรู้ หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ถ่ายทอดหรือนำเสนอ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ที่บูรณาการหรือผสมผสานสื่อหลากหลายรูปแบบ (Multiple Forms) เข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากข้อความเพียงอย่างเดียว มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิด กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างจะมีการใช้ตามลำดับ ขั้นตอนของเนื้อหา

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ อย่าง มาใช้ ร่วมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ซึ่งเป็นการนำเอา ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้าง และเสนอสารสนเทศได้ในหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ดีขึ้น

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

ปัจจุบันมีการใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่ง ฌูกร สงคราม (2553, หน้า 5) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

1. วิดิทัศน์ (Video) เป็นสื่อที่นิยมใช้กับมัลติมีเดียเนื่องจากสามารถแสดงผลได้ทั้ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงไปพร้อมกัน ทำให้เกิดความน่าสนใจในการนำเสนอ แต่มีข้อจำกัดหลาย อย่าง เช่น ขนาดของไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ซึ่งเปลืองพื้นที่ และอาจทำให้เกิดการกระตุกเวลาแสดงภาพ แต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้สามารถบีบอัดขนาดไฟล์ให้เล็กลงโดยคงความคมชัดเหมือนเดิม
2. เสียง (Sound) เสียงจะถูกบันทึกและเก็บไว้ในรูปแบบดิจิทัล สามารถนำมาเล่นซ้ำได้ การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลเช่น เสียงพูด เสียงบรรยาย ประกอบข้อความหรือภาพ หรือสร้างความน่าสนใจให้มากขึ้น เช่น การใช้เสียงเพลงบรรยาย เสียงประกอบ (Sound effect) ให้ ตื่นเต้น เร้าใจ เป็นต้น

3. ตัวอักษร (Text) รวมทั้งตัวเลขและสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ของมัลติมีเดีย ซึ่งมีรูปแบบ ขนาด และสีที่มากมาย โดยตัวอักษรอาจได้มาจากการพิมพ์ การสแกน หรือสร้างเป็นภาพขึ้นมาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการนำภาพกราฟิกมาทำให้มีการเคลื่อนไหว เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ การก่อกำเนิดของฝน เป็นต้น ซึ่งเหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นเป็นขั้นตอน หรือการเปลี่ยนแปลง การสร้างภาพเคลื่อนไหวมีตั้งแต่การสร้างภาพอย่างง่าย โดยใช้ลายเส้นธรรมดา จนถึงการสร้างเป็นภาพ 3 มิติเพื่อให้เห็นรายละเอียดได้อย่างชัดเจน

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นการที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับโปรแกรม มัลติมีเดียได้ ไม่ว่าจะเป็นการเลือกดูข้อมูลที่สนใจ หรือการสั่งงานให้โปรแกรมแสดงผลในรูปแบบที่ต้องการ โดยผู้ใช้ สื่อสารผ่านอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น การคลิกเมาส์ การกดแป้นพิมพ์ เป็นต้น ในขณะที่โปรแกรมสื่อสารกลับมากับผู้ใช้ด้วยการแสดงผลทางหน้าจอ หรือเสียงผ่านลำโพง เป็นต้น ซึ่งนับเป็นคุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่เฉพาะในมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

6. ภาพนิ่ง (Still images) ได้แก่ภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งมีความสำคัญต่อมัลติมีเดีย เพราะสามารถถ่ายทอดความหมายได้ดีกว่าข้อความหรือตัวอักษร โดยสามารถผลิตได้หลายวิธี เช่น ภาพนิ่งที่ได้จากภาพถ่าย ภาพลายเส้น การวาดด้วยมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 271-272) ยังได้กล่าวถึงองค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ว่าต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ภาพนิ่ง ก่อนที่ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพต่าง ๆ ที่เป็นภาพนิ่งจะเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ให้แลดูสวยงามได้นั้น ภาพเหล่านี้จะต้องถูกเปลี่ยนรูปแบบก่อนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้และเสนอภาพเหล่านั้นได้ โดยมีรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

1) กราฟิกแผนที่บิต (Bit mapped graphics) หรือกราฟิกแรสเตอร์ (Raster graphics) เป็นกราฟิกที่แสดงด้วยจุดภาพในแนวดิ่งและแนวนอนเพื่อประกอบรวมเป็นภาพ ภาพที่อยู่ในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff, และ .bmp

2) กราฟิกเส้นสามมิติ (Vector graphics) หรือกราฟิกเชิงวัตถุ (Object-oriented graphics) เป็นกราฟิกที่ใช้สูตรคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพ โดยที่จุดภาพจะถูกระบุด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แทนที่จะอยู่ในแนวดิ่งและแนวนอน ภาพกราฟิกประเภทนี้จะสร้างและแก้ไขได้ง่ายและมองดูสวยงามมากกว่ากราฟิกแบบแผนที่บิต ภาพในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps, .wmf และ .pict

2. ภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้ในสื่อประสม หมายถึง ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว หรือที่เรียกว่า ภาพ “แอนิเมชัน” (Animation) ซึ่งนำภาพกราฟิกที่วาดหรือถ่ายเป็นภาพนิ่งไว้ มาสร้างให้ดูเป็นภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการจำลองสถานการณ์จริง เช่น ภาพการขับเคลื่อนของยานบิน นอกจากนี้ยังอาจใช้การเพิ่มผลพิเศษ เช่น การหลอมภาพ (Morphing) ซึ่งเป็นเทคนิคในการทำให้เคลื่อนไหวได้โดยใช้ “การเติมช่องว่าง” ระหว่างภาพที่

ไม่เหมือนกัน เพื่อให้ดูเหมือนว่า ภาพหนึ่งได้ถูกหลอมละลายไปเป็นอีกภาพหนึ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ การบรรจุภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ลงในคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องใช้โปรแกรมและอุปกรณ์เฉพาะในการจัดทำ ปกติแล้วแฟ้มภาพวีดิทัศน์จะมีขนาดเนื้อหาที่บรรจุใหญ่มาก ดังนั้นจึงต้องลดขนาดแฟ้มภาพลง ด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) เป็นการลดพารามิเตอร์บางส่วนของสัญญาณในขณะที่คงเนื้อหาสำคัญไว้ รูปแบบของภาพวีดิทัศน์บีบอัดที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ Quick Time, AVI, และ MPEG

3. เสียง เช่นเดียวกับข้อมูลภาพ เสียงที่ใช้ในสื่อประสมจำเป็นต้องบันทึกและจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้ได้ รูปแบบเสียงที่นิยมใช้กันมากจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ Waveform (WAV) และ Musical Instrument Digital Interface (MIDI) แฟ้มเสียง WAV จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงในแผ่นซีดี และจะเป็นแฟ้มขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องได้รับการบีบอัดก่อนนำไปใช้ แฟ้มเสียง MIDI จะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมาจึงทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า

4. ส่วนต่อประสาน เมื่อมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มารวบรวมสร้างไว้เป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างสื่อแล้ว การที่จะนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาใช้งานได้นั้นจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (Interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานที่ปรากฏบนจอภาพจะมีมากมายหลากหลายรูปแบบ เช่น รายการเลือกแบบผุดขึ้น (Pop-up menus) แถบเลื่อน (Scroll bars) และสัญรูปต่าง ๆ เป็นต้น

5. การเชื่อมโยงหลายมิติ ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้งานในรูปแบบสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติ คือ ข้อมูลต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) การเชื่อมโยงนี้จะสร้างการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียง โดยการใช้สี ข้อความขีดเส้นใต้ หรือสัญรูป ที่ใช้แทนสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น รูปลำโพง รูปฟิล์ม เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้คลิกที่จุดเชื่อมโยงเหล่านั้นไปยังข้อมูลที่ต้องการ

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ มีองค์ประกอบที่สำคัญคือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อเชื่อมต่อประสานกันระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียง

รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

จากการศึกษารูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้นั้น ได้มีผู้กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนไว้ จะนำเสนอเป็นสังเขป ดังนี้

ณัฐกร สงคราม (2553, หน้า 23-26) กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียแบบนำเสนอเนื้อหา (Tutorials) วิธีการนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไป และจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อ หรือควรจะได้รับการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น รวมทั้งอาจมีการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน

2. มัลติมีเดียแบบไฮเพอร์มีเดีย (Hypermedia) วิธีการนี้เป็นการสอนที่ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผ่านจุดการเชื่อมโยง (Node) ของข้อมูลส่วนต่าง ๆ ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปในเนื้อหาได้อย่างอิสระ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับหรือเรียนจบเนื้อหาบทใดบทหนึ่งมาก่อน

3. มัลติมีเดียแบบการฝึกฝน (Drills) วิธีการนี้เป็นแบบที่เห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการฝึกหัดและทำแบบฝึกหัด ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ได้ทันที ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบถูก ผิด และ แบบเลือกตอบ

4. มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) วิธีการนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริง โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานการณ์จำลองมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการคาดคะเนเรื่อง การตอบสนองในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ใช้บทเรียน และผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างรูปแบบ (Model) ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการสร้างมาก และผู้สร้างบทเรียนจะต้องมีทักษะระดับสูงในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน

5. มัลติมีเดียแบบเกมส์ (Games) วิธีการนี้เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกมส์ เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยทั่วไปลักษณะของเกมส์จะมีกฎที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมส์แล้วจะมีผู้ชนะและผู้แพ้ เกมการศึกษามักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอภาพกราฟิกที่สวยงามและมีเสียงประกอบได้จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

6. มัลติมีเดียแบบเครื่องมือและสภาพแวดล้อมแบบเปิดกว้าง (Tools and open-ended learning environments) วิธีการนี้เป็นการสอนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเสริมบทเรียนหรือกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายบางอย่าง เช่น เครื่องมือทางกราฟิกช่วยในการวาดภาพทางศิลปะ หรือสร้างกราฟทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเป็นการนำมัลติมีเดียมาใช้สร้างสภาพแวดล้อมที่

สนับสนุนการค้นคว้าสำรวจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การนำเสนอเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องไปศึกษาค้นคว้า โดยโปรแกรมจะมีเครื่องมือสนับสนุนแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า เป็นต้น

7. มัลติมีเดียแบบการทดสอบ (Tests) วิธีการนี้เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้ผู้เรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของผู้เรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

8. มัลติมีเดียแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web-based learning) วิธีการนี้เป็นการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาฝึกฝน และทดสอบผ่านหน้าเว็บ สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลภายนอก ในขณะเดียวกันก็สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน ผู้เรียน และบุคคลภายนอกผ่านทาง E-mail, Web board, Blog เพื่อปรึกษาหรือทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

นอกจากนี้ ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547, หน้า 3-4) ยังได้กล่าวถึง รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice method) เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นเป็นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมสำหรับฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้เช่นเดียวกับรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) อาจเป็นทางบวก (Positive) หรือทางลบ (Negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่าง ๆ ได้อีกด้วย

2. มัลติมีเดียเพื่อการสอนเสริม (Tutorial method) ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถจะเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (Branching programmed instruction) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ออกแบบ โปรแกรมที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่าง

ของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าสามารถทำได้ครบทั้งสามประการจะพบว่าเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพไม่แพ้ผู้สอน

3. มัลติมีเดียในรูปแบบเกม (Gaming method) รูปแบบนี้จะมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้สอนโดยตรง อาจออกแบบให้ใช้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ขั้นนำ ขั้นเข้าสู่บทเรียน ขั้นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

4. มัลติมีเดียในรูปแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation method) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ การใช้สถานการณ์จำลองจะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ฝึกนักบิน ตำรวจ และทหารในการจำลองสถานการณ์ แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้อง เมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. มัลติมีเดียในรูปแบบการค้นพบ (Discovery method) มีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเองโดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่าง ๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในแบบต่าง ๆ (Career exploration)

6. มัลติมีเดียเพื่อการแก้ปัญหา (Problem-solving method) รูปแบบนี้มี 2 วิธี คือ ทำให้โปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากรากฐานข้อมูลหรือแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียน อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ผู้สอนหรือผู้ออกแบบโปรแกรมได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวិธีการแก้ปัญหาซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลายวิธี เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งแบบนำเสนอเนื้อหา แบบไฮเพอร์มีเดีย แบบการฝึกฝน แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกมส์ แบบการทดสอบ

แบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ แบบเครื่องมือและสภาพแวดล้อมแบบเปิดกว้าง ทั้งนี้เพื่อการฝึกและปฏิบัติ การสอนเสริม และการแก้ปัญหาดังต่าง ๆ

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ นั้น สามารถแบ่งโครงสร้างภายใน บทเรียนออกได้หลายลักษณะ ดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

ฉัตรกร สงคราม (2553, หน้า 27-34) ได้กล่าวถึงโครงสร้างภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear structure) เป็นการจัดโครงสร้างของบทเรียนตาม เนื้อหาความคิดที่ผู้สอนเห็นว่าควรจะให้ผู้เรียนเรียนอย่างไร หัวข้อใดควรเรียนก่อนหลัง การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันเป็นลำดับขั้นตอนตามที่โปรแกรมกำหนด เช่น การเรียนเรื่องการบวกเลขให้เข้าใจก่อนแล้วจึงเริ่มเรียนการลบ การคูณ และการหารตามลำดับ
2. โครงสร้างแบบไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear structure) หรือโครงสร้างแบบสาขา (Branching structure) เป็นการจัดโครงสร้างที่ไม่บังคับผู้เรียน โดยให้ความยืดหยุ่นในการเลือก รูปแบบการเรียน และกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมได้ หลากหลายวิธีตามความสนใจหรือความต้องการของคน โดยจะเลือกเรียนไปตามลำดับหรือเลือก เรียนเนื้อหาใดก่อนหลังได้

นอกจากนี้ ชเนนทร์ สุขวารี (2538, อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ, 2552, หน้า 107-113) ยังได้กล่าวถึงโครงสร้างภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนไว้ 5 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมาก การนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนิน เรื่อง รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชัน ก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียง เข้าไปเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก อาจเรียกได้ว่าเป็น ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper media) ซึ่งเหมาะกับ ตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย
2. โครงสร้างแบบอิสระ (Freeform) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู อยากรู้เห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี จะต้องจัด โครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบ เส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่ง ไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่าง หน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง



3. โครงสร้างแบบวงกลม (Circular paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็ก ๆ หลาย ๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่

4. โครงสร้างแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีจะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา มีการให้รายละเอียดจำพวกข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไปได้

5. โครงสร้างแบบผสม (Compound documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมผสานรูปแบบทั้งสี่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น เพราะมีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่างๆ และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่น ๆ การวางแผน และการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ นั้น สามารถแบ่งโครงสร้างภายในบทเรียนออกได้หลายลักษณะ ทั้งแบบเส้นตรง และแบบไม่เป็นเส้นตรง โดยแบบที่ไม่เป็นเส้นตรง ได้แก่ แบบอิสระ แบบวงกลม แบบฐานข้อมูล และแบบผสม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับประกอบด้วย 3 ทฤษฎีหลัก คือ

ทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism theory) (ทิสนา แคมมณี, 2550, หน้า 50-59) ได้กล่าวถึงทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism theory) ว่าเป็นทฤษฎีที่มองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะเป็นกลาง คือ ไม่ดีไม่เลว (Neutral-passive) การกระทำต่าง ๆ เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus-response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสำคัญกับ “พฤติกรรม” มาก เพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นได้ สามารถวัดและทดสอบได้

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎี สำคัญมีดังนี้

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างที่มุ่งใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง สิ่งที่เข้ามากระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิกิริยาการตอบสนองเกิดเป็นพฤติกรรมขึ้น

3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา

4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย การเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ โดยนิยมใช้รูปแบบการเสริมแรงจากภายนอก เช่น การให้รางวัล หรือการลงโทษ

การนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมไปใช้ในการเรียนการสอน จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อใช้ในกรณีดังต่อไปนี้ (ณัฐกร สงคราม, 2553, หน้า 47)

1. ผู้เรียน ไม่มีพื้นฐานความรู้หรือไม่เคยผ่านประสบการณ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชานั้นเลย หรือมีแต่น้อยมาก
2. การเรียนการสอนที่ต้องการให้เกิดผลสำเร็จในช่วงเวลาไม่นานนัก เช่น การฝึกอบรม หลักสูตรสั้น ๆ
3. เนื้อหาวิชาพื้นฐานที่สามารถเขียนในรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้อย่างชัดเจน เช่น การบวกลบคูณหาร
4. การตอบสนองต้องใช้กับทางเลือกที่มีคำตอบชัดเจนตายตัว ไม่ใช่มีทางเลือกที่มากมายหรือยืดหยุ่นมากเกินไป เช่น การทำข้อสอบแบบเลือกตอบ ถูกผิด มากกว่าการเขียนบรรยาย
5. การเรียนการสอนที่เน้นการประเมินผลผลลัพธ์สุดท้ายมากกว่าการประเมินระหว่างเรียนหรือกระบวนการ

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีนี้คือ ไม่เหมาะกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดระดับสูง เช่น ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น เพราะจะไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นหาหนทางด้วยตนเอง

การนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถกระทำได้ โดยการแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยาก ในลักษณะเส้นตรง (Linear) โดยมีการบอกเป้าหมายและจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน มีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจนและต่อเนื่อง และการให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันที การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

ทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism theory) (ทศนา แคมมณี, 2550, หน้า 59-78) ได้กล่าวถึงทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism theory) ว่าเป็นทฤษฎีที่เน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้นในการเรียนรู้ต้องมีกระบวนการ และขั้นตอนที่แตกต่างกันด้วย อีกทั้งยังมี

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนเป็นการผสมผสานข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่ เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น นักทฤษฎีกลุ่มนี้ให้ความสนใจศึกษาองค์ประกอบในการจำ ที่ส่งผลต่อความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ

การนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยมไปใช้ในการเรียนการสอน จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อใช้ในกรณีดังต่อไปนี้ (ณัฐกร สงคราม, 2553, หน้า 59)

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหา นั้น ๆ มาบ้างแล้ว
2. มีแหล่งการเรียนรู้ (Resources) จำนวนมาก ที่จะช่วยผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่ ไปยังองค์ความรู้เดิม
3. มีเวลาในการเรียนการสอนพอสมควร มิได้จำกัดเวลาอย่างเข้มงวด
4. เนื้อหาที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด ค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เช่น การแก้สมการ เป็นต้น

การนำทฤษฎีปัญญานิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถกระทำได้ โดยการใช้เทคนิคสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน และการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism theory) (ทิสนา แคมมณี, 2550, หน้า 90-96) ได้กล่าวถึงทฤษฎีกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism theory) ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน

ประการแรก ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และประการที่สอง กระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น

นอกจากนี้ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550, หน้า 18) ยังได้สรุปแนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ในหลักการใหญ่ ๆ 4 ประการ ดังนี้

1. ความรู้ใด ๆ ไม่สามารถเห็นได้คงที่อย่างที่เป็นอยู่ ความรู้ของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้รับอิทธิพลจากความรู้ที่มีมาอยู่ก่อน ความรู้ที่มีมาอยู่ก่อนนี้เป็นตัวแปรสำคัญทำให้ความรู้ใหม่นั้นถูกเข้าใจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

2. การสร้างความรู้ เป็นกระบวนการคงความสมดุลของปัญญา ระหว่างความรู้เก่ากับประสบการณ์ใหม่จากสิ่งแวดล้อม เมื่อบุคคลได้รับรู้สิ่งใดที่ตรงข้ามขัดแย้งความรู้ที่มีมาอยู่ก่อน เกิดขาดความสมดุล และพยายามปรับสิ่งที่รับรู้ใหม่นั้นเข้ากับสิ่งที่มีอยู่ก่อน

3. กระบวนการสร้างความรู้มี 2 แนวคิด คือ กระบวนการสร้างความรู้จากตัวตนของบุคคลนั้น และกระบวนการสร้างความรู้โดยสังคม ตัวอย่างเช่น เด็กที่ถูกเลี้ยงมาจากครอบครัวหนึ่ง อาจมีความเหมือนหรือแตกต่างจากครอบครัวได้

4. ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงความคิดจากการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนด้วยตำราหรือการจัดหลักสูตรใด ๆ ด้วยการเชื่อมโยงหลักสูตรให้ผู้เรียนตามความรู้และความสนใจของผู้เรียน

การนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการเรียนการสอน จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อใช้ในกรณีดังต่อไปนี้ (ณัฐกร สงคราม, 2553, หน้า 71)

1. ควรใช้ในลักษณะการบูรณาการเนื้อหาหลากหลายวิชาเข้าด้วยกัน และผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ของเนื้อหาเหล่านั้นมาแล้วอย่างดี

2. มีเวลาในการเรียนการสอนมาก อาจเป็นสัปดาห์หรือนานถึงภาคการศึกษา

3. เนื้อหาและกิจกรรมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น การประดิษฐ์คิดค้น เป็นต้น

ดังนั้นในกระบวนการสอนของครูจึงควรให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่มีอยู่และพัฒนาต่อยอดไปด้วยตัวของเขาเอง การสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางควรจะต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นหลัก การสอนแบบยึดยึดความรู้จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้น้อยกว่าการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ทั้ง 3 กลุ่ม สรุปได้ว่า แต่ละกลุ่มแม้จะมีแนวคิดที่แตกต่างกัน แต่ทุกทฤษฎีก็มีจุดเด่นเฉพาะตัวที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับการใช้ในกรณีที่แตกต่างกัน ดังนั้น แนวทางที่เหมาะสมในการที่จะออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ จึงน่าจะเป็นการผสมผสานแนวคิดของทฤษฎีกลุ่มต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยไม่ยึดตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งอย่างเดียว

กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้นั้น คงจะไม่ใช่แค่การนำเนื้อหาจากหนังสือมาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำไปใช้จริงเท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ

ที่เกี่ยวข้อง เช่นกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการใช้สื่อ ทรัพยากร การวางแผน เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านของการศึกษาที่จะต้องมีการกำหนด เป้าหมายของโครงการ การวิเคราะห์เนื้อหา การจัดทำโปรแกรมและทดสอบระบบก่อนนำมาใช้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึง การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน และเนื้อหาเป็นหลัก รวมทั้งต้องคำนึงถึงสถานการณ์ในการเรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญด้วย นอกจากนี้การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงรายละเอียดในการพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียในส่วนต่าง ๆ โดย ณัฐกร สงคราม (2553, หน้า 127-144) ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ สรุปได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นขั้นของการวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน ซึ่งจะต้องมีความชัดเจน สมบูรณ์ เพราะหากวิเคราะห์และกำหนดแผนไม่ชัดเจนแล้วจะส่งผลให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานได้ โดยในขั้นนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งกลุ่มเป้าหมายและความต้องการในการเรียน เนื้อหาวิชา และทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงกำหนดเป็นแผนปฏิบัติการ

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่เปรียบเสมือนการร่างพิมพ์เขียวของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบในฝ่ายโปรแกรมนำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งจะประกอบไปด้วย การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนเนื้อหา กำหนดรูปแบบ กลวิธีในการสอน และวิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียน เขียนผังการทำงาน (Flow chart) ของโปรแกรม ร่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าจอ (Interface layout) และเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องถ่ายทอดสิ่งที่ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นโปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งจะต้องจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมบทเรียน โดยขั้นตอนในการพัฒนาประกอบด้วย การเตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และวีดิทัศน์ แล้วจึงเตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ การเขียนโปรแกรม ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น และสร้างคู่มือการใช้งานและบรรจุภัณฑ์

ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and revise) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนมัลติมีเดียที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อพิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง โดยมีขั้นตอนการประเมินและปรับปรุงดังนี้

1. การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert evaluation) ซึ่งมีแนวทางการประเมินในการประเมิน ดังนี้

- 1) การประเมินด้านเนื้อหา
- 2) การประเมินด้านสื่อ โดยประเมินคุณภาพสื่อใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการออกแบบหน้าจอ และด้านการใช้งาน

2. การทดลองใช้กับผู้เรียน (Learner Try-out) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1) การทดลองรายบุคคล (Pilot testing) เป็นการใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริง 3 คนที่มีผลของการเรียนดี ปานกลาง และไม่ดี มาทำการใช้บทเรียน

2) การทดลองภาคสนาม (Field testing) เป็นการนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองใหม่กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริงไม่น้อยกว่า 30 คน มาทำการใช้บทเรียนเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียน

3. การปรับปรุงแก้ไข (Revise) เป็นการนำผลการวิเคราะห์จากการประเมินทั้งหมด โดยพิจารณาความสอดคล้องและแตกต่างจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้พัฒนาต้องระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

เคมพีและคณะ (Kemp Morrison & Ross, 1996, อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ, 2552, หน้า 22) ที่ได้เสนอกระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้
2. ออกแบบและเขียนแผนผังงาน (Flow chart) ตามลำดับขั้นของกระบวนการสอน
3. พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ
4. วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอภาพคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียนโดยใช้เทคนิคด้านภาพและเสียง
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบ และปรับปรุงบทเรียน

นอกจากนี้ ลินด์สตรอม (Lindstrom, 1994 อ้างใน ณัฐวรรณ เกลิมสุข, 2551, หน้า 60-63) ยังได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการผลิต ต้องดำเนินจุดมุ่งหมาย หลักการในการผลิตและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อ ซึ่งจะช่วยจำกัดเนื้อหาที่จะใช้ในการผลิต

2. เตรียมเนื้อหา ในขั้นนี้จะเตรียมโดยทำเป็นลักษณะโครงร่างเนื้อหา หรือเตรียมเป็นเนื้อหาโดยละเอียดก็ได้

3. การวางโครงเรื่อง เป็นการเสนอเนื้อหาของสื่อ ซึ่งจะมีการเสนอในรูปแบบต่างกันออกไป การจะย่อเนื้อหา หรือขยายเนื้อหาออกไปมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับว่าจะนำไปใช้กับใคร แนวทางการนำเสนอเรื่องหรือเนื้อหา ก็คือการวางโครงเรื่อง ซึ่งการวางโครงเรื่องเป็นการนำเอาเนื้อหาที่กำหนดเรื่องราวใหม่ตามลำดับเหตุการณ์ ลำดับข้อ ความยากง่าย เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปเขียนบท หรือกำหนดภาพที่จะใช้แสดงในลักษณะการประมวลเรื่องทั้งหมด

4. การเขียนบท มีขั้นตอนสำคัญที่ต้องคำนึงถึงอยู่ 2 ประการ ดังนี้

1) ทำแผ่นวางแผนและแผ่นเรื่อง (Story card and story board) เนื้อเรื่องที่วางโครงเรื่องและลำดับไว้แล้ว จำเป็นต้องนำมาทำเป็นแผ่นวางแผน โดยต้องจินตนาการออกเป็นภาพที่เห็นได้ ภาพที่จะแสดงถึงสิ่งที่ต้องการจะสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ภาพไม่ควรซับซ้อน ควรง่ายต่อการเข้าใจและสื่อได้ตรงเป้าหมายมากที่สุด จากนั้นจึงเริ่มเรียงถ้อยคำเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในส่วนที่ยังขาดหายไป หรือในส่วนที่ก่อให้เกิดความสับสน เมื่อได้ทำแผ่นวางแผนแล้วควรนำไปเรียงบนบอร์ดตามลำดับเรื่อง เรียกว่าแผ่นเรื่อง ขั้นตอนนี้อาจลำดับภาพใหม่ได้ ถ้าเห็นว่าเหมาะสมหรืออาจต้องตัดทอน หรือเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อความ หรือรูปภาพจนเห็นว่าดีที่สุด

2) การเขียนบท (Script/Story board) การเขียนบทเป็นการลอกภาพและคำบรรยายจากสตอรี่บอร์ดมาเขียนเป็นบท โดยถือเอาโอกาสนี้แก้ไขข้อบกพร่องบางอย่าง และกำหนดเสียงประกอบ เสียงดนตรี อื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันระหว่างภาพและเสียง

5. กำหนดตารางปฏิบัติการทางเทคนิคและการดำเนินการผลิต เป็นขั้นตอนที่ต้องแจกแจงรายละเอียดของงานออกมาเป็นงานแต่ละด้านให้ชัดเจน ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกและป้องกันความผิดพลาด และการเสียเวลาในการลงมือปฏิบัติ

6. การเขียนคู่มือการใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ ผู้ผลิตจึงควรเขียนคู่มือการใช้โดยมีรายละเอียด ได้แก่ รายละเอียดเกี่ยวกับตัวสื่อ จุดมุ่งหมายของสื่อนั้น ๆ ใช้เพื่อรายวิชาใด ใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และใช้กับเนื้อหาอื่นใดได้อีก เนื้อหาที่ละเอียดเป็นอย่างไร กิจกรรมที่ควรจัดขึ้นขณะใช้สื่อ หรือหลังจากใช้สื่อแล้ว คำถามก่อนเรียน หรือหลังเรียน และอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ที่อาจนำมาประกอบมีอะไรบ้าง ฯลฯ

7. ทดลองใช้สื่อกับกลุ่มเป้าหมาย เมื่อได้ผ่านกระบวนการผลิตแล้วจะยังไม่ทราบว่าคุณภาพสื่อที่เราผลิตขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ หรือมีข้อบกพร่องอย่างไร จนกว่าจะได้นำไปทดลองใช้จริงในชั้นแรกผู้ผลิตควรตรวจสอบด้วยตนเองก่อน ทั้งภาพ เสียง หรือคำบรรยายว่ามีความถูกต้องตาม

บทหรือไม่ ต่อไปจึงนำสื่อที่ผลิตสำเร็จแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง โดยใช้แบบวัดและประเมินผล 2 แบบด้วยกันคือ

1) วัดผลในตัวเอง เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายในด้าน ของ ข้อดี ข้อเสียของสื่อที่สร้างขึ้น โดยประเมินในด้านความพอใจในลักษณะของภาพที่ปรากฏ ความเข้าใจในเนื้อเรื่อง ระยะเวลาที่เสนอเรื่อง ความเร็วช้าในการนำเสนอ ความสนใจในขณะที่ชมสื่อนั้น ๆ เป็นต้น

2) วัดผลในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คือ มีการทำแบบทดสอบก่อนใช้สื่อ และหลังการใช้สื่อ เพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ข่าวสารของสื่อนั้น การวัดผลในแง่นี้ ต้องใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด และนำคะแนนของแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกัน เป็นรายข้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบถูกและผิด จึงทำให้ทราบประสิทธิภาพของสื่อได้ การจัดทำข้อสอบให้ทำโดยแจกแจงจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และควรทำข้อสอบแบบเลือกตอบ และทำให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบและประเมินผล

8. การปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น โดยนำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในการประเมินผล มาปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้นอีกครั้งหนึ่ง โดยย้อนกลับไปปรับปรุงกระบวนการ จนกระทั่งได้ชุดสื่อที่สมบูรณ์เพื่อเอาไว้อ้าง หรือเผยแพร่ต่อไป

9. ผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อออกสู่สาธารณชน โดยหลังจากที่ได้ทดลองและปรับปรุงที่ผลิตขึ้นตามวิธีการข้างต้นแล้ว ก็เชื่อได้ว่าสื่อที่ผลิตขึ้นนั้นมีคุณภาพดีพอที่จะนำไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ จึงทำการผลิตเป็นจำนวนมากในรูปของการสำเนา จัดพิมพ์เอกสาร คู่มือการใช้ และเผยแพร่ในรูปของการให้ยืม จำหน่าย หรือแจกจ่ายไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หากมีวิธีการที่ยู่งยากก็ควรจัดฝึกอบรมการใช้ จึงบรรลุเป้าหมายของการผลิตสื่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

สรุปได้ว่ากระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ การวางแผน การออกแบบ การพัฒนา การประเมินและปรับปรุงโดยผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้กับผู้เรียน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุง พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ให้ที่มีคุณภาพ สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

มัลติมีเดียถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในหลาย ๆ ด้าน เช่น ให้ข้อมูลข่าวสาร ความบันเทิง เป็นต้น ส่วนในด้านของการศึกษานั้นมัลติมีเดียถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวหนังสือ พร้อม ๆ กันอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถมี

ปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้โดยตรง เป็นการสื่อสารสองทางซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยข้อได้เปรียบหรือประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มีลัดมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ มีมากมาย ดังที่ ฌูกร สงคราม (2553, หน้า 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือความสำคัญของคอมพิวเตอร์มีลัดมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย สวยงาม สามารถดึงดูดและคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำ เพราะรับรู้ได้จากหลายช่องทางทั้งภาพและเสียง

2. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี อธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ขยายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ และความแตกต่างในแต่ละบุคคล

3. มีการออกแบบการใช้งานที่ง่าย โดยผู้ใชัไม่จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการใช้งาน ความคอมพิวเตอร์อย่างชำนาญ แคมีพื้นฐานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นก็สามารถใช้งานได้ หรือเพียงได้รับคำแนะนำเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้

4. การได้โต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้ข้อมูลป้อนกลับทันที เปรียบเสมือนกับการเรียนรู้จากตัวครูผู้สอนเอง

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบต่อตนเอง สามารถวางแผนการเรียน แก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

6. การที่สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการท้าทายผู้เรียนและเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ

7. ประหยัดกำลังคน เวลา และงบประมาณ โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์สูงหรือในสาขาที่ขาดแคลน หรือเครื่องมือราคาแพงหรืออันตราย ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา

8. เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ในวงกว้าง ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนในเมืองและชนบท เพราะสามารถส่งโปรแกรมบทเรียนไปยังทุกสถานที่ที่มีคอมพิวเตอร์ หรือในชนบทที่ห่างไกลก็สามารถส่งไปยังศูนย์กลางของชุมชนต่าง ๆ

คารา แพร์ตัน (2538, อ้างใน พรพจน์ พุฒวันเพ็ญ, 2552, หน้า 4-5) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มีลัดมีเดียเพื่อการเรียนรู้เมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารที่ทำให้เกิดมโนภาพ
2. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้รวดเร็ว
3. ความจุสูง

4. การเก็บรักษาง่ายและความคงทนสูง

5. ต้นทุนการผลิตต่ำ

6. ง่ายต่อการแก้ไขและนำไปใช้งานต่อ

แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter.1994, อ้างใน บุปผชาติ ทัพทิกรณ์, 2544, หน้า 22) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือคุณค่าของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)

2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กันทั้งการดูและการฟัง ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียน ส่งผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง โดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมาก ทั้งยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสร้างประสบการณ์ ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้ประโยชน์อีกด้วย

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

แม้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้จะมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่ดี แต่ในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะในแวดวงการศึกษาไทย ยังพบว่าข้อจำกัดอยู่หลายประการ ดังที่ ณัฐกร สงคราม (2553, หน้า 16) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดียที่คุณภาพในปัจจุบันนับว่ายังน้อย เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงหลักการเรียนรู้และการออกแบบที่เหมาะสม อีกทั้งส่วนใหญ่เป็นการผลิตด้วยตนเอง โดยนำเนื้อหาที่ตนถนัด หรือจากหนังสือมาสร้างเป็นโปรแกรม และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ขาดกระบวนการประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข จึงทำให้ไม่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่าที่ควร

2. การพัฒนามัลติมีเดียที่มีคุณภาพ เป็นงานที่ต้องใช้ระยะเวลา งบประมาณ และทีมงานที่มีทักษะความรู้ ความสามารถในการหลายด้าน สถาบันการศึกษาขนาดใหญ่อาจมีความพร้อม แต่ในโรงเรียนขนาดเล็ก โดยเฉพาะต่างจังหวัด แม้ว่าราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายที่

เกี่ยวข้องจะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่ก็ยังขาดแคลน อีกทั้งบุคลากรก็น้อย ลำพังครูผู้สอนเพียงคนเดียวคงยากที่จะทำได้ เนื่องจากต้องมีภาระทางการเรียนการสอนมากมายที่ต้องรับผิดชอบ ฉะนั้นการสนับสนุนจากส่วนกลางจึงควรกระจายไปสู่ระดับภูมิภาคทั้งงบประมาณ อุปกรณ์ หรือ การฝึกอบรมให้ความรู้ความเข้าใจ โดยส่งเสริมให้ครูในโรงเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมตามความสามารถและความถนัดของตนเองเพื่อให้บทเรียนที่ผลิตออกมามีคุณภาพอย่างแท้จริง

3. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก โดยเฉพาะโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและนำเสนอบทเรียน ทำให้ผู้ผลิตบทเรียนมัลติมีเดียต้องคอยตรวจสอบเพิ่มพูนความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเสมอ และที่สำคัญคือควรพิจารณาแนวโน้มในอนาคต เพื่อให้สื่อที่ผลิตออกมาสามารถใช้ได้ในระยะเวลานาน คู่มากับการผลิต

4. แม้ในขณะนี้หลายหน่วยงานจะให้ความสำคัญและสนับสนุนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียมาใช้ในหน่วยงาน แต่ก็ยังเป็นลักษณะต่างคนต่างทำ ใช้แต่เฉพาะในหน่วยงานของตนเอง หรือในสถาบันอุดมศึกษาบางแห่ง ที่แต่ละคณะมีรายวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน แต่ก็แยกกันผลิตออกมา ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนและสิ้นเปลืองงบประมาณ ฉะนั้นจึงควรมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันอย่างแท้จริง ในการรวบรวมบทเรียนมาแลกเปลี่ยนใช้ร่วมกัน เพื่อให้คุ้มค่าต่อการลงทุนและเกิดประโยชน์ในวงกว้าง

5. แม้บทเรียนมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีเพียงใด แต่ด้วยข้อจำกัดหลายเรื่อง เช่น การใช้งานที่ซับซ้อนกว่าสื่ออื่น ๆ และต้องใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต้องอาศัยไฟฟ้า หรือบางครั้งต้องมีระบบเครือข่าย รวมถึงมาตรฐานที่ไม่แน่นอนของอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละครั้ง แต่ละสถานที่ อาจทำให้ผู้ใช้ ไม่ว่าจะครูอาจารย์ หรือผู้เรียนรู้สึกไม่พึงพอใจในการใช้งาน และหันไปใช้สื่อรูปแบบอื่นแทน

นอกจากนี้ จุฬารัตน์ นาควิโรจน์ (2545, หน้า 19) ยังได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. แม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงอย่างมากแล้วก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการสอนก็ยังถือว่าเป็นสิ่งที่มีราคาแพงอยู่ เราควรพิจารณาอย่างรอบคอบในการนำมาใช้ในทางการศึกษา และในด้านการดูแลรักษาก็อาจเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม

2. ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยครูนั้น เป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งสติปัญญา และเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรจะมีการพัฒนาบุคลากรทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นอันดับแรก

3. จะต้องมีการร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรม แต่ในปัจจุบันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมักใช้คนคนเดียวกันเป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการยากที่คนคนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีทุกด้าน

4. ปัจจุบันโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดัดนั้น ยังมีไม่มากนัก ยังเป็นที่ท้าทายนักเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก โปรแกรมการสอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะการเสนอเนื้อหา โดยมีข้อความ การลำดับเรื่องมักคล้ายการเปิดหนังสืออ่านหน้าต่อไปเรื่อย ๆ จนจบโปรแกรมซึ่งผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย

สรุปได้ว่าแม้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้จะมีประโยชน์อยู่หลายประการ แต่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องคำนึงถึงคือ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิต อุปกรณ์ที่ต้องใช้ควบคู่กัน ความรู้ความสามารถ ความชำนาญของผู้ผลิต ผู้ตรวจสอบ ตลอดจนความสะดวกในการใช้

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนนั้น สำคัญอย่างยิ่งที่บุคลากรทางการศึกษาจะต้องตระหนัก เห็นความสำคัญ และหันมาให้ความสนใจในการนำเทคโนโลยีมาผลิตสื่อ นวัตกรรม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 มาตรา 66 ที่ว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในด้านการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม, 2542, หน้า 33) ดังนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นทางเลือกหนึ่งซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย สวยงาม สามารถดึงดูดและคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำ เพราะรับรู้ได้จากหลายช่องทางทั้งภาพและเสียง ทั้งยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี อธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ขยายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการและความแตกต่างในแต่ละบุคคล (ณัฐกร สงคราม, 2553, หน้า 12)

ปัจจุบันมีการพัฒนาบทเรียนหรือเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมากมาย ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาข้อความ ภาพนิ่งหรือสไลด์ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและเสียงประกอบ สำหรับใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้บรรยาย และใช้คอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียช่วยในการนำเสนอประกอบการบรรยาย (สุรพงษ์ เหล่าจินดา, 2551, หน้า 14) สำหรับในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น สมชาย ชูชาติ (2529:8-18, อ้างใน สุรพงษ์ เหล่าจินดา, 2551) ได้เสนอแนวทางในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ใช้ในการสอนซ่อมเสริม เพื่อฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ โปรแกรมที่ใช้สามารถบ่งชี้ถึงข้อผิดพลาดของคำตอบ พร้อมทั้งแนะแนวทางหรือข้อเสนอแนะเมื่อนักเรียนตอบผิด
2. การสอนรายบุคคล หรือเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ต้องมีการวางแผนการใช้ผสมผสานกับโปรแกรมการเรียนการสอนของโรงเรียน ครูอาจใช้ในการสอนเสริม แต่ไม่ใช่แทนการเรียนการสอนในชั้นปกติ
3. คณิตศาสตร์นั้นทนทานการ โดยครูเลือกเกมส์ที่มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น การคิดคำนวณ ที่มีระดับความยากง่ายตามระดับของผู้เรียน
4. การสอนวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา
5. คอมพิวเตอร์ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ โดยไม่เปิดสอนเป็นวิชาเลือก จำเป็นต้องจัดให้มีการสอนภาษาคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมก่อนการเรียน

มัลติมีเดียเป็นสื่อที่นำเอาสื่อหลายประเภทนำมาใช้งานร่วมกัน เช่น นำวีดิทัศน์มาประกอบการบรรยายของครูผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบ เป็นต้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถือว่าเป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอสารสนเทศหรือการผลิต สารสนเทศในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพแอนิเมชัน และเสียง โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง ตัวอย่างมัลติมีเดียในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันที่พบ เช่น สไลด์มัลติมีชัน วิดีทัศน์ ซีดีรอม ดีวีดี สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) โปรแกรมสำเร็จรูป เครื่องคำนวณเชิงกราฟ การเรียนการสอนทางไกล เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นต้น โดยลักษณะของบทเรียนจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของการนำไปใช้ในการเรียนการสอน สอดคล้องกับที่ สุรพงษ์ เหล่าจินดา (2551, หน้า 12-13) ได้กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษานั้นว่ามีอยู่ 4 รูปแบบ คือ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำเสนอบทเรียน (Computer multimedia presentation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic textbook) และหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic reference) ครูผู้สอนสามารถที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดผลทางการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้สื่อในรูปแบบใดก็ตาม

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้อย่างหลากหลาย ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เสนอเป็นสังเขป ดังนี้

ชวน วัฒนพิชัย (2549) ได้ศึกษาผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.79/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีค่าเท่ากับ 0.7167 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมคิดเป็นร้อยละ 71.67 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนเห็นว่าเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการแจ้งผลการเรียนเหมาะสม เสียงประกอบชัดเจน และมีจำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสม

จริยา ทิมพิทักษ์ (2551) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.56/85.90 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีค่าเท่ากับ 0.70 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 85.90 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมาก

สุริย์ ศรีบุญเรือง (2552) ได้ศึกษาผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.09/89.61 และจำนวนนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 52.50 ผลการเรียนอยู่ในระดับดี ร้อยละ 32.50 และผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 15.00

ปิยะมาศ ขวานคร (2551) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ผลการศึกษา พบว่า การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 85.74/82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับพึงพอใจมาก

หทัยทิพย์ ก่อตั้งทรัพย์ (2550) ได้ศึกษาผลการพัฒนาและใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วงกลม วิชาคณิตศาสตร์ รหัส ค 33201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 89.30/74.15 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 74.15 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วงกลม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ภาวดี แสงสร (2550) ได้ศึกษาและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น รายวิชาคณิตศาสตร์ ค43204 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสุทธิวราราม ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 87.54/86.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70 นักเรียนรู้สึกพอใจกับการเรียน และไม่เกิดความกดดันขณะเรียน นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียน

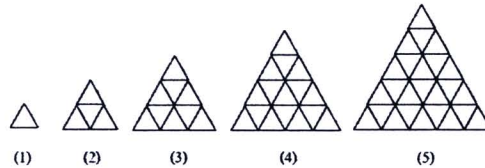
จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น จึงสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และตามความเร็วในการรับรู้ของตนได้ นอกจากนี้ผู้เรียนจะเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียน นับว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนการสอนลำดับและอนุกรม

เมื่อพิจารณาจากหลักสูตรและแบบเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พบว่าในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) เนื้อหาที่นักเรียนจะต้องศึกษา เป็นเรื่องเกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่สามารถหาพจน์ทั่วไปได้ง่าย ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต รวมทั้งโจทย์ที่แสดงให้เห็นการนำความรู้ในเรื่องที่กล่าวมาไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งรูปแบบในการนำเสนอเนื้อหาตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) มีรายละเอียดดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาเรื่องความหมายของลำดับ จะมีการใช้แบบรูปเพื่อให้นักเรียนได้ รู้จักวิธีคิด และนำเข้าสู่ความหมายของลำดับ เช่น



2. การหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่มีการกำหนดพจน์ต้นแล้วหาพจน์ทั่วไปโดยการ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง a_n กับ n แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งจะเป็น โจทย์ที่ไม่ได้มีความ ซับซ้อน เพียงแต่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ โดยอาศัยการ สังเกต เช่น

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 4 = 1 + 3 = 1 + 3(1)$$

$$a_3 = 7 = 1 + 3 + 3 = 1 + 3(2)$$

$$a_4 = 10 = 1 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(3)$$

$$\text{จะได้ } a_n = 1 + 3(n-1) = 3n - 2 \text{ เมื่อ } n \in \{1, 2, 3, 4\}$$

นอกจากนี้ ถ้าลำดับที่กำหนดให้ไม่สามารถหาพจน์ทั่วไปตามวิธีการที่กล่าวมาได้จะมี วิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยการหาฟังก์ชันพหุนาม เพื่อนำมาเชื่อมโยงกับการหาพจน์ทั่วไป ของลำดับได้ เนื่องจากลำดับก็เป็นฟังก์ชันเช่นกัน เช่น ให้ $f(x) = 5x + 3$ พิจารณาค่าของ $f(x)$ และ ผลต่างของ $f(x)$ เมื่อ $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ ดังนี้

x	0	1	2	3	4	5
$f(x)$	3	8	13	18	23	28
ผลต่างของค่า $f(x)$		5	5	5	5	5

3. การกล่าวถึงลำดับจะมีการกล่าวถึงลำดับเพียง 2 ชนิด คือ ลำดับเลขคณิต และลำดับ เรขาคณิต โดยการนำเสนอเนื้อหานี้จะให้นักเรียนพิจารณาลำดับ เพื่อสังเกตถึงผลต่างร่วมใน ลำดับเลขคณิต และอัตราส่วนร่วมในลำดับเรขาคณิต เช่น 1, 8, 15, 22, 29, ... เป็นลำดับเลขคณิต

เนื่องจาก $8 - 1 = 15 - 8 = 22 - 15 = 29 - 22 = 7$ ดังนั้น ผลต่างร่วมคือ 7 หรือ 1, 3, 9, 27, 81, ...

เป็นลำดับเรขาคณิต เนื่องจาก $\frac{3}{1} = \frac{9}{3} = \frac{27}{9} = \frac{81}{27} = 3$ ดังนั้น อัตราส่วนร่วมคือ 3

4. การหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต รวมไปถึงการพจน์ใด ๆ ของลำดับจะอาศัยรูปแบบของพจน์ที่ n คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$ สำหรับลำดับเลขคณิต ใช้ $a_n = a_1 r^{n-1}$ สำหรับลำดับเรขาคณิต

5. การประยุกต์โจทย์ที่เกี่ยวข้องกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตที่มี $a_6 = 12$ และ $a_{10} = 16$ หรือ การหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_3 = 12$ และ $a_6 = 96$ เป็นต้น

6. อนุกรมจะกล่าวถึงผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับจำกัด $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ในรูป $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับความหมายของอนุกรม จากนั้นจึงอธิบายถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

เช่น สูตรผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

หรือ สูตรผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}, r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1-r}, r \neq 1$$

7. การประยุกต์โจทย์ที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การหาผลบวกของจำนวนที่ตั้งแต่ 17 ถึง 379 หรือ การหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเรขาคณิต $1 + (-2) + 4 + \dots + 256$ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเรื่องนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อที่จะเชื่อมโยงความรู้และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหในเรื่องต่าง ๆ ได้

