

แนวทางการเสนอโครงการวิจัย

เพื่อขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยรังสิต

ประจำปีการศึกษา _____ 2563 _____

1. ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกกำลังกาย
เพื่อสุขภาพของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต
(ภาษาอังกฤษ) Effectiveness of Electronic Book of ESS 123: Exercise for
Health of Undergraduate Students, Rangsit University

2. ประเภทนักวิจัย มีประสบการณ์ เคยได้รับทุนจาก ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียน
การสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2557 ชื่อเรื่อง การพัฒนา
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาESS107 เทเบิลเทนนิส
 หน้าใหม่ (ยังไม่เคยได้รับทุนอุดหนุน)

3. ประเภทของงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

1. การวิจัยเกี่ยวกับนักศึกษา

- การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- การพัฒนาทักษะการเรียนรู้
- การปรับปรุงลักษณะ พฤติกรรม และทัศนคติของผู้เรียน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

2. การวิจัยเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน

- การออกแบบ-วางแผนการสอน
- การพัฒนา-เพิ่มพูนศักยภาพด้านการสอน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

3. การวิจัยเพื่อปรับปรุงรูปแบบและเทคนิคการสอน

- กลยุทธ์-รูปแบบ-วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ
- เทคนิคและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- วิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน
- การแก้ปัญหาในชั้นเรียน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

4. การวิจัยเพื่อสร้างสื่อการสอนหรือนวัตกรรม

- สื่อการสอน e-Learning
- สื่อการสอน e-Book
- ชุดสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน
- ระบบฐานข้อมูล เว็บไซต์ เว็บเพจ
- ชุดอุปกรณ์การเรียนภาคปฏิบัติ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

สถาบันอุดมศึกษาเป็นแหล่งการผลิตผลงานวิจัยทางวิชาการรวมถึงการนำงานวิจัยไปถ่ายทอดเพื่อใช้ประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังคงกระจุกตัวอยู่เพียงบางสถาบันและในขณะเดียวกันบางสถาบันไม่มีผลงานในระดับนานาชาติเลย อีกทั้งปัญหาความสมดุลระหว่างภาระงานวิจัยกับภาระงานสอนของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา และศักยภาพด้านการวิจัยยังคงเป็นอุปสรรคภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ที่ส่งผลต่อการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้เกิดแข่งขันในระดับสากลหรือนานาชาติมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผลการจัดอันดับ (University Ranking) ของสถาบันอุดมศึกษาไทยในเวทีโลกเป็นส่วนสะท้อนคุณภาพได้เช่นกัน ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่อันดับมหาวิทยาลัยในโลก พบว่า อันดับมหาวิทยาลัยไทยมีแนวโน้มลดลงจากการจัดอันดับของ QS และ THE แต่ในบางสาขาวิชามีแนวโน้มอันดับที่ดี” (ร่างแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564 – 2570, 2563, น. 7)

ความเจริญก้าวหน้าทางการศึกษา มีผลทำให้บทบาทหลักของอาจารย์ผู้สอนซึ่งเดิมเป็นผู้ดำเนินการสอน วางแผนการสอน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผู้เรียน “แผนปฏิบัติการราชการของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในปี พ.ศ. 2563 ได้กำหนดแผนซึ่งมุ่งเน้นการส่งเสริมให้มหาวิทยาลัยเป็นฟันเฟืองสำคัญสำหรับการสร้างคน สร้างองค์ความรู้และการสร้างนวัตกรรม เพื่อตอบโจทย์ท้าทายของประเทศ ผ่านการปรับเปลี่ยนบทบาทภารกิจกลุ่มมหาวิทยาลัยเปลี่ยนหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ ขับเคลื่อนการปฏิรูปการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง การพัฒนาการจัดการศึกษาให้ทันสมัย มีคุณภาพ และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้” (แผนปฏิบัติการราชการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2563, น. 1)

ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษามาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนที่แพร่หลายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนึ่งในสื่อการสอนในประเภทเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันเพื่อช่วยเสริมการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาและอาจารย์ “การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่สมบูรณ์และไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน โดยการนำเอาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนเผยแพร่บนเว็บ อาทิ โครงการศึกษา (Course Syllabus) เอกสารประกอบการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่ต้องการให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น เช่น การอภิปราย การแก้ปัญหา การซักถาม และการปฏิบัติ มากขึ้น โดยเนื้อหาสาระที่จะศึกษาได้นำเสนอบนเว็บล่วงหน้าให้นักศึกษาได้อ่านแล้ว นับว่าเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่สมบูรณ์” (กมล สังข์ทอง, 2555, น. 3 อ้างถึงใน ยุทธนา พิมพ์จักร, 2552)

“สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีอยู่หลายชนิดที่มีบทบาทในการเรียนการสอน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นสื่อหนึ่งที่ได้รับคามสนใจในขณะนี้ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเป็นมัลติมีเดียสามารถแสดงข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวรวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ถือเป็นสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ตอบสนองการเรียนแบบ e-Learning ซึ่งสนับสนุนการศึกษาด้วยตนเองตลอดจนการศึกษาตลอดชีวิต อีกทั้งเป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้สามารถใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนได้ ดังนั้นการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการเรียนการสอนจะเพิ่มประสิทธิภาพ” (ภัทรา อุ่ณใจ, 2554, น. 3)

“หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบและสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการ อีกประการหนึ่งที่สำคัญ คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา” (อัญญรัตน์ ร่วมกระโทก, 2553, น. 28)

รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ คือ รายวิชาหนึ่งที่อยู่ในหมวดศึกษาทั่วไป และวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่เปิดให้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยรังสิต รายละเอียดวิชาประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับด้านการสร้างเสริมสุขภาพของร่างกาย การประเมินสมรรถภาพทางกาย การฝึกเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย การเลือกวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสม การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายโดยการเล่นกีฬาและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยม และการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขภาพควบคู่ไปด้วยกัน และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวการออกกำลังกาย การเล่นเกมและกีฬา เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโดยรวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา รวมทั้งสมรรถภาพเพื่อสุขภาพและกีฬา ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ พบว่านักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนมีความหลากหลายหลายสาขาคณะวิชาและระดับชั้นปี เพื่อเป็นการปรับพื้นฐานความรู้ความเข้าใจให้กับนักศึกษา และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยในฐานะเป็นอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานี้ จึงมีการสร้างและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จึงเกิดจากความต้องการที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชาดังกล่าวให้เพิ่มสูงขึ้น โดยการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) คือ เป็นการผสมผสานสื่อหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียง ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นและตัวบทเรียนเองก็มีความน่าสนใจ ยิ่งไปกว่านั้นสื่อประเภทนี้ยังเป็นสื่อที่มีลักษณะของการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อหน้าว่าเป็นสื่อที่นำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม เป็นสื่อสอนเสริมในการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีความสะดวกและความคล่องตัวของการเลือกหัวข้อเรียนได้ตามความสนใจ พัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจในเนื้อหาทางทฤษฎีมากยิ่งขึ้น เนื้อหาและความรู้ที่ได้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถพัฒนาการเรียนรู้ออกของผู้ที่เรียนในห้องเรียนปกติ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และส่งผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ดำเนินไปอย่างมีคุณภาพ

9. วัตถุประสงค์ของโครงการ

9.1 เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

9.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

9.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

10. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

10.1 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์การสอนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่มีคุณภาพช่วยในการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยรังสิต ในขณะเดียวกันจะทราบผลการสอนของตนเองตามทัศนคติของนักศึกษา

10.2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชาอื่น ๆ แก่อาจารย์ผู้สอน เพื่อมุ่งหวังพัฒนาผู้เรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

11. ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

11.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในบทบาทของสถานศึกษาที่พัฒนาการศึกษาตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้สถานศึกษามีระบบคุณภาพทางด้านจัดการศึกษา และครูทุกคนมีกระบวนการ วิธีการ และบันทึกการจัดการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน นำไปสู่การพัฒนาองค์กรที่มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนโดยภาพรวมได้รับประโยชน์สูงสุด ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาต้องมีการประชุมพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอและมีการรับนโยบายต่าง ๆ จากกระทรวงศึกษาธิการมาดำเนินการจัดระบบการเรียนรู้คือ ครูในแต่ละกลุ่มสาระได้วิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชาจากหลักสูตรสถานศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบและจัดการเรียนรู้ ตลอดจนประเมินผลและรายงานผลทั้งส่วนที่เป็นผลลัพธ์ด้านผู้เรียนและด้านกระบวนการของระบบการเรียนรู้และในการจัดการเรียนรู้มีแนวทางการจัดต่าง ๆ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554, น. 1) กำหนดไว้ 9 หมวด คือ

หมวดที่ 1 บททั่วไป กล่าวถึงความมุ่งหมายและหลักการ

หมวดที่ 2 สิทธิและหน้าที่ทางการศึกษา

หมวดที่ 3 ระบบการศึกษา

หมวดที่ 4 แนวทางการจัดการศึกษา

หมวดที่ 5 การบริหารและการจัดการศึกษา

หมวดที่ 6 มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา

หมวดที่ 7 ครู ศึกษานิเทศก์ และบุคลากรทางการศึกษา

หมวดที่ 8 ทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา

หมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

และที่สำคัญในหมวดที่ 3 และหมวดที่ 4 กล่าวถึงระบบการศึกษาและแนวการจัดการศึกษาไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554, น. 9-17)

ระบบการศึกษามีการจัดไว้ 3 รูปแบบ คือ

1. การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษาหลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผลซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

2. การศึกษานอกระบบเป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบวิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผลซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษาโดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

3. การศึกษาตามอัธยาศัยเป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

แนวการจัดการศึกษายึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ดังนั้นในการจัดการศึกษา ทั้งการศึกษา ในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จึงต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

1. ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัวชุมชนชาติ และสังคมโลกรวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2. ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องจัดการการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

3. ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทยและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

4. ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และภาษาโดยเน้นการใช้ภาษาไทย

5. ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

จากระบบการศึกษาและแนวการจัดการศึกษาตาม พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ทำให้ทราบว่าระบบการศึกษาของประเทศนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนรู้ของคนเราสามารถทำได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ไม่ว่าจะการเรียนรู้จะเป็นในรูปแบบใดล้วนแล้วมีผลต่อผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนผ่านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนั้น ต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ต่าง ๆ การออกแบบการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยา

การเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงในการออกแบบสร้างสื่อ มีดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น. 49-51)

การรับรู้ (Perception) การเรียนรู้ของคนเราจะมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้า ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรามักรับรู้ในสิ่งเร้าที่ตนเองสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอนหรือผู้ออกแบบการเรียนการสอน ควรจะออกแบบให้มีสิ่งเร้าตรงกับความต้องการของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ หรืออื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวข้อง

แรงจูงใจ (Motivation) เป็นกระบวนการจิตวิทยาส่วนหนึ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ถ้าระบบการเรียนการสอนสามารถที่จะสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้แล้ว ย่อมทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนบทเรียน ดังนั้นแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้ เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่มีอยู่ภายนอกตัวผู้เรียน เช่น คำชม คำจ้ำจ้องหรือรางวัลเป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน ควรสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้เหมาะสม ไม่ควรมากเกินไป การสร้างแรงจูงใจที่ดีควรมีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียนและมีการเสริมแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

การจดจำ (Memory) หมายถึง การจำเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรม การเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาของผู้เรียนแต่ละคน จะไม่เหมือนกัน บางคนใช้วิธีการอ่านซ้ำ ๆ หรือทำซ้ำ ๆ บางคนเพียงนั่งฟังครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากการเรียนรู้นั้นตรงกับความต้องการและความถนัดของตนเอง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้ว่าเป็นระบบอีกด้วย อย่างไรก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อย่างดีได้ 2 แนวทาง ได้แก่ การให้ผู้เรียนฝึกเรียนและทำซ้ำบ่อย ๆ โดยอาจให้ทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนมาก ๆ ให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี ส่วนแนวทางที่ 2 ได้แก่ แนวทางให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้ โดยฝึกให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้ในรูปแบบแผนภูมิ และเป็นแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone) หรือแผนภูมิแบบปะการัง (Coral Pattern)

การมีส่วนร่วม (Participation) การให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมต่อกิจกรรมการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active Learning) การออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรจะออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) หมายถึง ความแตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็ว บางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้น ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนหรือผู้ออกแบบควรจะออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) หมายถึง การนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้ถือเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ โดยการนำความรู้ที่ได้ศึกษา ไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ แสดงถึงระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอน

ความรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความเหมือนและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจะจำลองสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ได้ฝึกแก้ไขสถานการณ์

ณัฐกร สงคราม (2553, น. 35-36) กล่าวว่าทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) เกิดขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 20 ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษาอย่างกว้างขวางจากอดีตจนถึงปัจจุบันนักทฤษฎีกลุ่มนี้ได้ให้ความสำคัญกับ “พฤติกรรม” มากและเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้จากพฤติกรรมภายนอก ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวก็คือ การตอบสนองของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งเร้า โดยสิ่งเร้าที่อาจจะเป็นสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่เตรียมไว้จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ นักทฤษฎีกลุ่มนี้จะพูดถึงกระบวนการคิดหรือปฏิกิริยาภายในของมนุษย์น้อย เพราะถือว่าเป็นสิ่งที่สังเกตและวัดไม่ได้ นักพฤติกรรมนิยมจะมองมนุษย์เหมือนผ้าขาวที่ว่างเปล่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการเชื่อมโยงของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งต้องจัดเตรียมประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมภายนอกเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ โดยประสบการณ์ดังกล่าวหากมีการกระทำซ้ำแล้วซ้ำอีกก็จะเป็นพฤติกรรมอัตโนมัติที่แสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม นักทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมเชื่อว่าองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ประการคือ

แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างที่จูงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการนั้น

สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง สิ่งที่เข้ามากระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองเกิดเป็นพฤติกรรมขึ้น ซึ่งได้แก่ การให้สาระความรู้ (Message) ในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการชี้แนะ (Cue)

การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย การเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ โดยนิยมใช้รูปแบบการเสริมแรงจากภายนอก เช่น การให้รางวัลหรือการลงโทษ

จากความสำคัญของทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้ มาช่วยในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนและสิ่งเร้าที่จะมาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองต่อการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้

11.2 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากรายงานการวิจัยของทักษิณา เครือหงส์ (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชธานี, 2557, น. 8 อ้างถึงใน ทักษิณา เครือหงส์, 2551) ได้เสนอแนวทางสำหรับผู้สอนที่ใช้หลักการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไว้ดังนี้

การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจ รู้เป้าหมายของการจัดการศึกษาและหลักสูตรการศึกษา
อุดมศึกษา โดยการศึกษาข้อมูล พระราชบัญญัติการศึกษา ตำราเอกสารหลักสูตร หลักสูตรสาขาวิชา
ลักษณะรายวิชาจัดทำแผน การสอนและเอกสารประกอบการสอน

2. ครูผู้สอนมีการวิเคราะห์ศักยภาพของผู้เรียนและเข้าใจผู้เรียนเป็นรายบุคคล ใช้หลักการ
วิเคราะห์ผู้เรียน เช่น วิเคราะห์จากรูปแบบการเรียนรู้ ความภูมิใจตนเอง เจตคติต่อวิชาความคาดหวัง
ในการเรียน ใช้แบบวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (Pretest) ก่อนเรียน วัดผลการเรียนของผู้เรียนเป็น
รายหน่วยและมีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอน

3. ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดทำ
แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เช่น การบูรณาการเนื้อหา การจัดการเรียนรู้เพื่อชี้แนะ การรู้คิด

4. ครูผู้สอนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและ
ผู้เรียน เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาความรู้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้า
และนำมาอภิปรายในชั้นเรียน ฝึกการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลข้อมูล และจัดทำรายงาน
พัฒนาและใช้สื่อการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5. ครูผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน
และอิงพัฒนาการของผู้เรียน เช่น มอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ประเมินผลการเรียนรู้จากผลงานที่
มอบหมายในระหว่างเรียน และทดสอบหลังเรียน

6. ครูผู้สอนมีการนำผลประเมินมาปรับเปลี่ยนการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตาม
ศักยภาพ ในการนำผลการประเมินการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนอาจ
ทำได้โดย

- ให้นักศึกษาศึกษาบทเรียนนอกเวลาแล้วนำเสนอรายงานหน้าชั้น (Presentation)
- มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแล้วทำรายงาน (Report)
- ให้นักศึกษาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแทนการถาม - ตอบ

7. ครูผู้สอนมีการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและนำผลไปใช้พัฒนาผู้เรียน

11.3 การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชธานี (2557, น. 20-22 อ้างถึงใน ทักษิณา เครือหงส์,
2551) ได้นำเสนอรายงานการวิจัยการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ในระบบการศึกษานั้นเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนในหลาย
รูปแบบ ได้แก่ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI)
คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction) มัลติมีเดีย (Multimedia)
และ IT Campus เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI)
หมายถึง บทเรียนที่ได้จัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอเนื้อหาที่
ต้องการสอนกับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับคอมพิวเตอร์โดยตรง
ตามความสามารถ องค์ประกอบของ CAI คือ เป็นการเรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ บทเรียนได้ถูก
สร้างเตรียมไว้ก่อนมีการเรียนเกิดขึ้น ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และยึด
หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล

การออกแบบการสอนนิยมใช้วิธีการ ได้แก่ 1) Drill – and – Practice Method 2) Tutorial Method 3) Gaming Method 4) Simulation Method 5) Discovery Method และ 6) Problem Solving Method

คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction) หมายถึง การนำเอา ระบบการจัดเก็บและจัดกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่สามารถติดตามและควบคุมกระบวนการเรียนการสอนและการพัฒนาการสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน ในปัจจุบันนิยมนำมาใช้งานต่อไปนี้

- 1) Computer–Based Testing
- 2) Recording Keeping
- 3) Computer Prescription of Media / Material / Activities
- 4) Computer Scheduling, Inventorying and Budgeting
- 5) Computer – Generated Materials
- 6) Computer – Based Instruction Design

มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อ ความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ (Text) กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น กรณีที่ผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อให้นำเสนอ ออกมาตามต้องการได้เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของ ผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็น ต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อ ต่าง ๆ ด้วยตัวเองได้ สื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพเสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความ หลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในแนวทางใหม่ที่ทำให้คอมพิวเตอร์มี ความน่าสนใจหรือสร้างความสนใจ เป็นการเพิ่มความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น คุณค่า มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน คือ เป็นสื่อทางการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้าง เพื่อทางเลือกใน การเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของนักเรียนที่แตกต่างกันได้โดยสามารถจำลอง สถานการณ์ของวิชาต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติ จริง สามารถทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้ อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาการทางด้านสื่อและ เทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการเรียนของผู้เรียนและด้านการสอนของผู้สอนด้วย อนาคตเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน (Future Technology of Instruction) จะมีรูปแบบดังนี้

1. การเรียนจะเน้นพัฒนาการเป็นรายบุคคลมากขึ้น เนื่องจากมีสื่อการเรียนและเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการ ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนมากขึ้น วิธีการเรียน (Learning Styles) ของแต่ละคนขึ้นอยู่กับบุคลิกลักษณะและนิสัยของผู้เรียนซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และ การตอบสนองต่อสถานการณ์ทางการเรียน

2. การเรียนการสอนจะผ่านเครื่องช่วยสอนและผู้ชำนาญเฉพาะด้านมากขึ้น การผลิตซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ทางการศึกษาจะทำให้เครื่องช่วยสอนทำหน้าที่แทนครู เครื่องช่วยสอนเป็นผลรวมของการใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม

(Instruction) สามารถโต้ตอบกับเครื่องช่วยสอนหรือสมองกล (Artificial Intelligence) ซึ่งทำหน้าที่เสมือนครู เพื่อนักเรียน ผู้ควบคุมและอื่น ๆ

3. ผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์การเรียนที่เป็นผลผลิตของเทคโนโลยี การพัฒนาเทคโนโลยีทำให้มีผู้ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น

4. แนวความคิดของเทคโนโลยีในรูปของสิ่งผลิตจะเป็นรูปของเทคโนโลยีทางระบบแนวทางในการเรียนการสอนภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มกำลังความสามารถ

5. มีการเชื่อมโยงความสามารถทางสมองของมนุษย์กับเครื่องมือทางเทคโนโลยี ซึ่งอาจจะมีทั้งช่วยเพิ่มพื้นที่ในการจำ ถ่ายทอดระบบการทำงานของสมองผ่านเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยอาจรวมไปถึงการควบคุมการทำงานด้วย การพัฒนาอาจเริ่มจากผู้พิการแล้วพัฒนาไปใช้กับคนทั่วไปได้ในประเทศที่พัฒนาแล้วการสร้างเทคโนโลยีมีความสำคัญยิ่ง เป็นตัวกำหนดความเจริญทางเศรษฐกิจและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศได้ในอนาคต

1 1.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book ย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีลักษณะพิเศษคือสามารถสื่อสารกับผู้อ่านในลักษณะของมัลติมีเดียได้ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ยังคงรักษารูปแบบความเป็นหนังสือไว้ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง หรือลักษณะการเปิดอ่าน

E-Book สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วและดีขึ้น กล่าวคือ เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์ และถ้าหากว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางสามารถที่จะตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการพัฒนาการเรียนการสอนที่ใช้ E-Book พบว่าการให้การแก้ปัญหาและพัฒนาเรื่องนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินการได้ทุกเรื่อง

สรุปแล้วหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ สื่อการสอนที่อยู่ในรูปแบบของหนังสือที่มีลักษณะของหนังสืออยู่แต่สามารถอ่านผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีคุณสมบัติที่กระตุ้นความสนใจของผู้อ่านซึ่งประกอบด้วย ภาพ เสียง มัลติมีเดีย และหนังสือสามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้นั่นเอง (อุดมชัย บุญรอด, ออนไลน์)

1) ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการจัดเก็บข้อมูลอยู่หลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแบ่งออกได้หลายประเภทตามคุณสมบัติดังนี้ (พูลสุข ปรวิตรวรวิฒิ, 2559: ออนไลน์)

1.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือตำรา (Textbooks) เป็นการแปลงข้อมูลจากตัวเล่มหนังสือเป็นสัญญาณดิจิทัล และเพิ่มศักยภาพการนำเสนอและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยการใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดเลือกข้อความที่ต้องการ

1.2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือเสียง (Talking Books) จะมีเสียงอ่านเมื่อเปิดหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับหนังสือเด็กเริ่มเรียน หรือหนังสือฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด เน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียง นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็ก ๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

1.3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือภาพนิ่งหรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการจัดเก็บ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของภาพนิ่งหรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือการถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ

1.4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้น ๆ (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญ ๆ ของโลกในโอกาสต่าง ๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก

1.5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบสื่อประสม (Multimedia) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

1.6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และอื่น ๆ

1.7) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Books) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายใน การเชื่อมโยงเช่นนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อบริบทอินเทอร์เน็ต

1.8) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน

1.9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะแบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) มีคุณลักษณะหลักต่าง ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Books แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Sources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

1.10) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ แบบที่กล่าวมาแล้วผสมกัน สามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย และสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายด้วย

2.) ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

2.2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อบททวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

2.3) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้และสามารถย้อนกลับไปที่กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2.4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดีและมีการจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

2.6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถให้ผู้เรียนบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

3) ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป

3.1) หนังสือทั่วไปใช้กระดาษ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ (อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้)

3.2) หนังสือทั่วไปมีข้อความและภาพประกอบธรรมดา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้

3.3) หนังสือทั่วไปไม่มีเสียงประกอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใส่เสียงประกอบได้

3.4) หนังสือทั่วไปแก้ไขปรับปรุงได้ยาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ง่าย

3.5) หนังสือทั่วไปสมบูรณ์ในตัวเอง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงออกไปเชื่อมต่อกับข้อมูลภายนอกได้

3.6) หนังสือทั่วไปต้นทุนการผลิตสูง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำ ประหยัด

3.7) หนังสือทั่วไปมีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด

3.8) หนังสือทั่วไปเปิดอ่านจากเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องอ่านด้วยโปรแกรม ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

3.9) หนังสือทั่วไปอ่านได้อย่างเดียว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากอ่านได้แล้วยังสามารถส่งพิมพ์ได้

3.10) หนังสือทั่วไปอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)

4) องค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)

การสร้างสรรค E-Book จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่เนื้อหาที่อยู่ในรูปข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟ สื่อมัลติมีเดียตลอดจนกระบวนการพัฒนาการเผยแพร่ และสื่อจัดเก็บ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556, ออนไลน์) ดังนี้

4.1) อักษร (Text) หรือข้อความ

เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดีย สามารถนำอักษรมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพ หรือสัญลักษณ์ กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยง นำเสนอเนื้อหาเสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาการใช้อักษรเพื่อกำหนดหน้าที่ในการสื่อสารความหมายในคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะดังนี้

4.1.1) สื่อความหมายให้ชัดเจน เพื่ออธิบายความสำคัญที่ต้องการนำเสนอส่วของเนื้อหาสรุปแนวคิดที่ได้เรียนรู้

4.1.2) การเชื่อมโยงอักษรบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งในระบบเครือข่าย ด้วยแฟ้มเอกสารข้อมูลด้วยกันหรือต่างแฟ้มกันได้ทันที ในลักษณะรูปแบบตัวอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเลือกใช้แบบอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และการให้สีแบบใดให้ดูองค์ประกอบการจัดวางองค์ประกอบด้านศิลป์ที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

4.1.3) กำหนดความยาวเนื้อหาให้เหมาะสม แก้อ่านยากและในการดึงข้อมูลมาศึกษา ผู้ผลิตโปรแกรมสามารถใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย แล้วเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน หากต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้ การเชื่อมโยงเนื้อหาสามารถกระทำ ได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ ลักษณะเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะผสมผสานหลายมิติ

4.1.4) สร้างการเคลื่อนไหวให้อักษร เพื่อสร้างความสนใจก่อนนำเสนอข้อมูล สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเคลื่อนย้ายตำแหน่ง, การหมุน, การกำหนดให้เห็นเป็นช่วง ๆ จังหวะ เป็นต้น ข้อสำคัญคือ ควรศึกษาถึงจิตวิทยาความต้องการรับรู้ กับความถี่การใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวของผู้ศึกษาโปรแกรมแต่ละวัยให้เหมาะสม กับกลุ่มเป้าหมาย

4.1.5) เครื่องหมายและสัญลักษณ์ เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้ศึกษาในบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การนำ เสนอหรือออกแบบสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายควรให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน สามารถทำ ความเข้าใจกับความหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นได้อย่างรวดเร็ว อักษรเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ การทำ ความเข้าใจ การนำ เสนอความหมาย ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

อักษรมีประสิทธิภาพในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่รูปภาพ สัญลักษณ์ภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ช่วยทำให้ผู้ใช้นึกและจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้นมัลติมีเดียนั้น เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการประสมประสานอักษร สัญลักษณ์ ภาพ รวมถึงสี เสียง ภาพนิ่ง และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

4.2) ภาพนิ่ง (Still Image)

เป็นภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่แผนภูมิ ที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอก ภาพที่ได้เหล่านี้จะประมวลผลออกมาเป็นจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่เป็นค่าความสว่าง (Brightness) ค่าสี (Color) ส่วนความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของจุดภาพ ภาพที่เหมาะสมไม่ใช้อยู่ที่ขนาดของภาพ หากแต่อยู่ที่ขนาดของไฟล์ภาพการจัดเก็บภาพที่มีขนาดข้อมูลมาก ทำให้การดึงข้อมูลได้ยากเสียเวลา สามารถทำ ได้โดยการลดขนาดข้อมูล การบีบอัดข้อมูลชนิดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมในการจัดเก็บบีบอัดข้อมูล (คลายข้อมูล) ก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ ในการเก็บไฟล์ (File)

4.3) ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างกัน มาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำ เสนอทำ ให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำ เสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ใ้เข้าใจง่าย และการสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามความต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสีการลบภาพ โดยทำให้ภาพเลื่อนจางหายหรือทำให้ภาพปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กัน นับเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย โปรแกรมสนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้

4.4) เสียง (Sound)

เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียง อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งการใช้เสียงในมัลติมีเดียนั้น ผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง analog ผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนต่อเข้าไลน์อิน (Line - In) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียงมีหลายแบบ ได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (Musica Instrument Digital Interface) ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมากส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

4.5) ภาพวีดิทัศน์ (Video)

ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ Capture ระบบวีดิทัศน์ที่ทำ งานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวีดิทัศน์ ภาพวีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ฮาร์ดดิสก์กว้างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ และความเร็วในการส่งสูงสุด แต่ยังคงคุณภาพของภาพวีดิทัศน์ ซึ่งต้องอาศัยการวีดิทัศน์ในการทำหน้าที่ดังกล่าว การนำ ภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือดิจิทัลวีดิทัศน์การ์ด (Digital Video Card) การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI : Audio Video Interleave) มูฟวี่ (MOV) และเอ็มเพ็ก (MPEG : Moving Pictures Experts Group) ซึ่งสร้างภาพวีดิทัศน์เต็มจอ 30 เฟรมต่อวินาที ข้อเสียของการดูภาพวีดิทัศน์ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบต์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบต์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดที่ต้องเวลามาก

การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพสำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่ม เพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูล ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง คือ การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าดูข้อมูล ดูภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวีดิทัศน์ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้

1) การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือ การจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที

2) การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียงหรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

4.6) การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย

เนื่องจากการพัฒนาสื่อแบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimedia) และเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมีจำนวนมาก ทำให้จำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สื่อที่ใช้จัดเก็บต้องมีขนาดความจุมากพอที่จะรองรับข้อมูลในรูปแบบวิดีโอ รูปภาพ ข้อความ ปัจจุบันแผ่นซีดีรอม (CD-ROM :Compact Disk Read Only Memory) และแผ่นดีวีดี (DVD) ได้รับความนิยมนำมาใช้ สามารถเก็บข้อมูลได้สูงมาก จึงสามารถเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลอื่น ๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ

4.7) ระบบมัลติมีเดีย

4.7.1) ระบบอุปกรณ์อินพุต (input device) ระบบที่สามารถนำ ข้อมูลจากระบบ analog สู่อุปกรณ์ระบบ digital โดยใช้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลาง เช่น การอินพุตด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหวด้วยอุปกรณ์กล้องวิดีโอ กล้องภาพนิ่งดิจิทัล เครื่องสแกนเนอร์ ซึ่งรับภาพทั้งที่เป็นแบบภาพ สไลด์ หรือจากฟิล์ม อุปกรณ์ตัดต่อภาพ การอินพุตด้วยเสียง การ์ดเสียง ไมโครโฟน และอุปกรณ์อื่น คีย์บอร์ด เม้าส์ ซีดีรอม หรือ ดีวีดีรอม

4.7.2) ระบบการประมวลผลการจัดเก็บมัลติมีเดีย การใช้ซอฟต์แวร์ที่มีระบบสัมพันธ์เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดส่วนบุคคล หรือชนิดเวิร์คสเตชัน (Workstation) ซอฟต์แวร์ที่รันบนไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ใช้ปฏิบัติการในการแปลงสัญญาณ การบีบอัด การเปลี่ยนมาตรฐานและฟอร์แมต เช่น MPEG, AVI, Sound Processing

4.7.3) ระบบอุปกรณ์เอาต์พุต (output device) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้อุปกรณ์แสดง วิดีโอ เสียง หรือเครื่องพิมพ์ เช่น จอแสดงผลแบบสัมผัส จอภาพที่มีคุณสมบัติรองรับการแสดงผลข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ได้ที่มีความละเอียดสูง ลำโพงแบบรอบทิศทางที่ให้เหมือนสมจริง

4.7.4) ระบบการสร้าง (Production) กระบวนการออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้อิง (context creation) ที่อยู่ในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง Authoring, Composer, Painting, Editing, Simulating เพื่อสร้างสรรค์ผสมผสานให้เป็นสื่อที่นำเรียนรู้

4.8) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4.8.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา เป็นบุคลากรที่มีความรู้ประสบการณ์ทางด้านการออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์พื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียน การสอน รายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตรบุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ เรียกว่าทรัพยากรบุคคลด้านหลักสูตร

4.7.5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งซึ่งสามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพที่น่าสนใจ

4.7.6) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย การออกแบบและการจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมเนื้อหา การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำ รายงานและสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4.7.7) ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์หรือผู้ที่เชี่ยวชาญโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และสร้างสื่อมัลติมีเดีย กระบวนการ

ผลิตสื่อมัลติมีเดียก็คล้ายๆ กับอุตสาหกรรมภาพยนตร์ที่ต้องมีคนมาเกี่ยวข้องจำนวนบุคลากรที่จำเป็นในการผลิตงานจะนำมาซึ่งทักษะและความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านและต้องมีการติดต่อสื่อสารกันในกลุ่มทำงานเพื่อให้ผลงานออกมามีความกลมกลืนกันกับกลุ่มคนดังกล่าว ได้แก่ ผู้ออกแบบกราฟิกโปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบตกแต่งเสียง ผู้ถ่ายวิดีโอ ผู้ออกแบบภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

11.5 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการเรียนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่าการทดสอบประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-19)

1) **ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ** ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1.1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

1.2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

2) ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

2.1) สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำชิ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.2) สำหรับผู้ใช้สื่อการสอน ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งสื่อการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า สื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3) สำหรับผู้ผลิตสื่อการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอน มีความจำเป็นเพื่อเป็นการประกันคุณภาพว่า อยู่ขั้นสูง สามารถใช้ในการสอนได้ และผู้สอนเกิดความมั่นใจในเนื้อหาสาระของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนจะพึงพอใจว่าหากสื่อการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8) อธิบายเกณฑ์การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอนนั้น เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใด มีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง หนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการ

ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

3.1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

3.2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ} / \text{ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$ ตัวอย่าง $80/80$ หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E1/E2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิหยพิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ $90/90$ $85/85$ $80/80$ ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ $80/80$ $75/75$ แต่ไม่ต่ำกว่า $75/75$ เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นสายลักษณอักษรไว้ $0/50$ นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51%

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2556, น. 10) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยใช้สูตร $E1/E2$ ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดว่า $E1$ เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ $E2$ เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

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

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำโดยใช้สูตร E_1/E_2

5) ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ

เมื่อสร้างสื่อการสอนแล้วจะต้องไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 14) กล่าวถึงขั้นตอนในการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนดังนี้

5.1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.2) การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็ก ความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

5.3) การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

โดยสรุป ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน ประกอบด้วย การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก และการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่

6.6) เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผล การสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั้นคือ E1 / E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 19)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

โดยสรุป เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอน เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนน ในการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผล การสอนหลังการเรียนของนักเรียน ทั้งหมด

11.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

11.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้ สุภภรณ์ อ้อยทอง (2561, ออนไลน์) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถ ของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของ ครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มี ผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, น. 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมา จากการเรียนรู้ การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบ ด้วยวิธีการต่าง ๆ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียววี ยินดีสุข (2548, น. 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, น. 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2546) ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสบการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียน การสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือวัดผลสำเร็จจากการศึกษาอบรมในโปรแกรมต่าง ๆ ไพโรจน์ คะเซนทร์ (2556) ให้คำจำกัดความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือคุณลักษณะ รวมถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่ บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของ

สมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งบลูม และคณะ (Benjamin S. Bloom and Other, 1971) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ร่วมกันศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ แล้วจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 3 หมวดหมู่ เรียกว่าจุดมุ่งหมาทางการศึกษา (Education Objectives) เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญอย่างยิ่งในการจัดกิจกรรมเพื่อการศึกษา เป็นสื่อให้นักพัฒนาหลักสูตรและครูผู้สอนมีความเข้าใจตรงกัน สามารถยึดถือเป็นแนวกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาได้อย่างสอดคล้องกันทุกระดับ ดังนี้

1) ด้านพฤติกรรมพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นกลุ่มพฤติกรรมที่เกิดจากการใช้สมอง หรือสติปัญญา

2) ด้านพฤติกรรมจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นกลุ่มพฤติกรรมที่เกิดจากความรู้สึกนึกคิด หรือความรู้สึกทางจิตใจ

3) ด้านพฤติกรรมทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นกลุ่มพฤติกรรมที่เกิดจากการใช้กล้ามเนื้อและประสาทสัมผัส หรือพฤติกรรมจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เกิดจากพลังความสามารถทางสมอง ซึ่งไปมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งเร้าทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นในตัวบุคคล ประสบการณ์ต่าง ๆ มีมากมาย หลากหลายมีทั้งง่าย ๆ และยุ่งยากซับซ้อน ทำให้ต้องจัดจำแนกระดับความสามารถทางสมอง หรือ สติปัญญาออกเป็นระดับต่าง ๆ โดยบลูมและคณะ ได้ร่วมกันจัดจำแนกออกเป็น 6 ระดับ และมีรายละเอียดของการจำแนกพฤติกรรมย่อยแต่ละระดับดังนี้ (สุรชัย มีชาญ, 2540, น. 37-41)

1) ความรู้ (Knowledge)

ในที่นี้ ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกถึงเหตุการณ์ วัน เวลา วิธีการ หรือขั้นตอนการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้จึงขึ้นอยู่กับการศึกษาที่บุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกออกมาตามลักษณะนั้น นักการศึกษาจำนวนมากจึงนิยมเรียกพฤติกรรมขั้นนี้ว่า ความรู้ - ความจำ ซึ่งจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1) ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย มีลักษณะเป็นรูปธรรมหรือสัญลักษณ์ ถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูง ที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมยิ่ง ๆ ขึ้นต่อไป จำแนกเป็น 2 ระดับย่อย คือ

1.1.1) ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในลักษณะตรงไปตรงมา ตามที่ได้เคยรู้และจดจำไว้ เช่น บอกนิยามของคำว่า “เส้นตรง” ได้อย่างถูกต้อง

1.1.2) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific Facts) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรายละเอียดเฉพาะของเหตุการณ์ บุคคลสถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาดจำนวน... ฯลฯ เช่น บอกได้ว่า พระมหากษัตริย์พระองค์ใดในสมัยอยุธยาที่ครองราชย์ยาวนานที่สุด

1.2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสิน วิธีการสืบเสาะความรู้ หรือแนวปฏิบัติอื่นใด ตามข้อเท็จจริงที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจำเป็น 5 พฤติกรรม คือ

1.2.1) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติหรือแบบฉบับที่เหมาะสมในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การแต่งกาย

1.2.2) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางหรือแนวโน้มของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใด ๆ เช่น ความสามารถในการลำดับเวลาของเหตุการณ์ หรือเรื่องราวใด ๆ ความสามารถในการลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน

1.2.3) ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของ เหตุการณ์ ตามจุดมุ่งหมายเหตุผล หรือ เกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น บอกได้ว่า จากรายชื่อสัตว์ที่ระบุมาให้ สัตว์ชนิดใดที่จัดอยู่ในประเภทสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

1.2.4) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินหรือวินิจฉัยสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งนี้ เป็นเพียงความสามารถจดจำเกณฑ์ต่าง ๆ ตามที่ได้รับรู้และจดจำไว้ไม่ได้นำไปใช้ตัดสินเรื่องใหม่ สถานการณ์ใหม่ เช่น บอกได้ว่า สิ่งใดคือความแตกต่างระหว่างผ้าไหมแท้กับผ้าไหมเทียม การจดจำสิ่งเหล่านี้ได้แสดงว่า สามารถจำตัวเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

1.2.5) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค วิธีการ กระบวนการ หรือแนวปฏิบัติ เกี่ยวกับประเด็นปัญหา เรื่องราวหรือเหตุการณ์ใด ๆ ทั้งนี้ เป็นเพียงความรู้ในวิธีการเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องสามารถทำตามวิธีการเหล่านั้นได้ การมีความรู้ในวิธีการ จึงดีกรอบอยู่เฉพาะความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธี เทคนิคหรือแนวปฏิบัติตามที่เคยรับรู้มาแล้ว เช่น สามารถบอกวิธีการล้างผักให้สะอาดและปลอดภัยที่สุด วิธีการขยายพันธุ์มะม่วงที่จะช่วยให้กิ่งพันธุ์มีความคล้ายคลึงกับต้นพันธุ์มากที่สุด

1.3) ความรู้รวบยอดและนามธรรมในแต่ละเนื้อเรื่อง (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงแนวคิดที่เป็นจุดเด่น โครงสร้างใหญ่ ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมากจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1.3.1) ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and Generalizations) เป็นความรู้ในสิ่งที่เป็นสาระสำคัญ หรือหลักการซึ่งเป็นข้อสรุปของเรื่องราวนั้น ๆ รวมถึง สามารถขยายสาระสำคัญของเรื่องราวนั้น ๆ ไปสู่เรื่องราวอื่นที่มีสภาพการณ์ทำนองเดียวกัน เช่น สามารถบอกหลักการในการหาปริมาตรโดยการแทนที่น้ำ สามารถบอกหลักการบวกลบเศษส่วนได้อย่างถูกต้อง

1.3.2) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหลักวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แล้วสรุปเป็นเนื้อหาความรู้เรื่องเดียวกัน อันจะช่วยให้แก่นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชานั้นอย่างแจ่มแจ้งและเป็นระบบ ความสามารถดังกล่าวนี้จะแตกต่างจาก 1.3.1 ตรงที่ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและข้อสรุปอ้างอิงเป็นการบอกเกี่ยวกับสาระสำคัญ และหลักการของเนื้อหาต่าง ๆ โดยตรง ขณะที่ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้างเป็นความสามารถที่จะบอกเกี่ยวกับสาระสำคัญ หรือหลักการจากหลาย ๆ เรื่องหลาย ๆ สิ่ง ที่สัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาทฤษฎีและโครงสร้างที่เป็นตัวรวมของบรรดาเนื้อหาเหล่านั้น เช่น บอกได้ว่า การเชื่อมและการบัดกรี อาศัยหลักการใดร่วมกัน

2) ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นสมรรถภาพทางสมองของบุคคล ในการจัดระเบียบความคิดแล้วแสดงออกมา และสามารถที่จะนำเสนอความรู้ความคิดที่ชัดเจนกว่าของเดิม โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1) การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบ สื่อความหมายจากรูปลักษณ์หนึ่งไปสู่รูปลักษณ์อื่น ๆ ซึ่งเป็นการสื่อความให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ ให้สื่อความได้ง่ายขึ้น หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์ หรือกลับกัน

2.2) การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความจากรูปลักษณ์หนึ่งไปอีกรูปลักษณ์หนึ่งโดยตรง แต่การตีความจะต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่ แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

2.3) การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายกรอบความคิด คาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปทางใด มีผลลัพธ์ออกมาเป็นอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรือต้องอาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่าง ๆ การขยายความจึงต้องอาศัยเรื่องราวที่มีข้อมูลหรือแนวโน้มเพียงพอจนสามารถนำมาแปลความ ตีความ และขยายความได้อย่างสมเหตุสมผล เช่น จากกราฟแสดงข้อมูลทางเศรษฐกิจในช่วง 10 ปี นักเรียนสามารถคาดคะเนแนวโน้มในปีหน้าได้อย่างถูกต้อง

3) การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้เป็นการประยุกต์หลักการ เทคนิค แนวคิด หรือทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ รวมไปถึงการนำกฎเกณฑ์หรือหลักความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเสื้อผ้าเด็กอ่อนควรทำด้วยผ้าชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด ภายหลังจากที่ได้เรียนเกี่ยวกับผ้าและคุณสมบัติของผ้าแต่ละชนิดแล้ว

4) การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาเรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงใด ๆ เพื่อจำแนกให้เห็นส่วนประกอบ สาระสำคัญ และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบเหล่านั้น ตลอดจนจนสกัดให้เห็นสิ่งที่เป็นหลักการที่เป็นต้นกำเนิดทำให้ส่วนประกอบ

เหล่านั้นรวมกันเป็นกลุ่มก้อนหรือเป็นเรื่องราวขึ้นมาได้ การวิเคราะห์จึงมีเป้าหมายที่จะค้นหาความจริงที่แฝงอยู่จำแนกเป็น 3 ชนิด คือ

4.1) การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Analysis of Elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบย่อย หรือสามารถค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญของประเด็นปัญหาเรื่องราว หรือเหตุการณ์ใด ๆ เช่น ความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกมาจากสมมุติฐาน ความสามารถในการระบุปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ใดขึ้นในสังคม

4.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งที่สมบูรณ์ใด ๆ และค้นหาจนพบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือระหว่างองค์ประกอบกับสิ่งสมบูรณ์นั้น ๆ ว่าสิ่งใดสัมพันธ์กัน สิ่งใดเป็นเหตุและเป็นผลของกันและกัน หรือสิ่งใดไม่สอดคล้องไม่เกี่ยวข้องกัน เช่น บอกได้ว่า สองสิ่งใดเกี่ยวข้องกันที่สุดจากข้อมูลทั้งหมดที่ให้มา

4.3) การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการค้นหาโครงสร้างและระบบของสิ่งหนึ่งสิ่งใด ว่าสามารถคงอยู่หรือรวมกันอยู่ได้เพราะเหตุใด มีอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง ตัวคำตอบที่ค้นได้นี้ก็คือหลักการของเรื่องนั้น ดังนั้นหลักการของเรื่องใด ๆ ก็คือความจริงแม่บทที่ครอบคลุม กฎ วิธีปฏิบัติ คติ สาระสำคัญของเรื่องราวนั้น การที่จะวิเคราะห์หลักการของสิ่งใด จึงพยายามค้นหาองค์ประกอบย่อยเหล่านั้นว่าผูกพันกันอย่างไร เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคที่ใช้ในการโฆษณา หรือการชักชวน

5) การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการท างาน การจัดเตรียมเรียง และผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น ต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

5.1) การสังเคราะห์ข้อความ หรือการถ่ายทอดความคิด (Production of a Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามจะถ่ายทอดแนวคิดความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่น ให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการแต่งคำประพันธ์ ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวด้วยภาษาชัดเจน การที่มีทักษะในการเขียนโดยสามารถเรียบเรียงแนวความคิด และเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดี

5.2) การสังเคราะห์แผนงาน หรือเสนอโครงการดำเนินงาน (Production of a Plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผน กำหนดโครงการดำเนินงาน หรือจัดกิจกรรมต่าง ๆ ว่าจะต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร มีการเตรียมการแก้ไขอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เป็นการกำหนดแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานนั้นราบรื่นสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงหรือเงื่อนไขบังคับ เช่น สามารถวางแผนการสอนในเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้เหมาะสม

5.3) การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อนำมาสัมพันธ์กัน โดยการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมุติฐาน ความสามารถในการสรุปอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผล การค้นพบสูตร กฎทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6) การประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินค่า หมายถึง การตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งนี้อาจเป็นการตัดสินโดยยึดถือตามปริมาณ หรือคุณภาพ แต่จะต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสิน จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

6.1) การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาสาระภายในเหตุการณ์นั้น เป็นเกณฑ์ตัดสิน อาจเป็นการประเมินความสอดคล้องของสาเหตุและผลความเป็นเอกพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบ ความถูกต้องเหมาะสมของข้อมูล ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการ และการปฏิบัติในเรื่องนั้น ๆ เช่น เราอาจจะประเมินว่า นางรจนาเป็นคนดีเพราะรักสามี และเป็นคนไม่ดีเพราะทำให้พ่อแม่เสียใจ สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยข้อเท็จจริงตามท้องเรื่องเป็นหลักในการตัดสิน

6.2) การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น ความสามารถในการเปรียบเทียบผลที่ได้ทำลงไปกับเกณฑ์มาตรฐานสากล การตัดสินความเหมาะสมของพฤติกรรมของบุคคลหนึ่งกับเกณฑ์ทางวัฒนธรรมไทยในยุคปัจจุบัน

จากข้อค้นพบดังกล่าว ในช่วงระหว่างปี 1990 – 1999 เดวิด แครทวอห์ล (David Krathwohl) ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะที่เข้าร่วมสร้างจุดมุ่งหมายการศึกษาเดิม และโลริน แอนเดอร์สัน (Lorin Anderson) ลูกศิษย์คนหนึ่งของบลูมได้รวบรวมนักจิตวิทยา นักทฤษฎีหลักสูตร นักวิจัยทางการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผล เพื่อปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ของบลูม ส่วนตัวของบลูมเองนั้น ไม่สามารถเข้ามีส่วนร่วมด้วยเนื่องจากป่วย และได้เสียชีวิตไปก่อนที่จะจะมีการตีพิมพ์จุดมุ่งหมายการศึกษาระดับปรับปรุงไม่นานนักในปี 2001 (วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และ ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2551, น. 2-3)

ผลของการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยใหม่นี้ ได้เกิดการปรับเปลี่ยนที่สำคัญทั้งในส่วนโครงสร้างและคำศัพท์ใช้เป็นชื่อของกระบวนการทางปัญญาซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับจุดหมายฉบับเดิมได้ ดังตาราง

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analysing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ บลูม
ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับชั้น 6 ชั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้บอกได้
ระบุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2) เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายยกตัวอย่าง สรุป
อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3) ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหา
ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4) วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การ
จัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5) ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิวิจารณ์ ตัดสิน
ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6) คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน
ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

11.6.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินผลการ
เรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหลังจากที่ได้รับการฝึกฝน โดย
อาศัยเครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุด

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom (1982) ถือว่าสิ่งใดก็ตาม ที่มี
ปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผล
การวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน
และระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้ (สุภาภรณ์ อึ้งนอง, 2561,
ออนไลน์)

1) ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น
นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของ
โปรตีนได้ครบถ้วน

2) ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้

3) การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่
ต่างออกไปได้

4) การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยเช่น
วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5) การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่
อย่างมีความหมาย

6) การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของ หลักการโดยใช้
มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

11.6.3 แนวทางและหลักการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียน

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2551, น. 31) ได้กล่าวถึงการพัฒนาเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดเด่นและจุดด้อยด้านการสอนและการเรียนรู้และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตน การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนยึดหลักการสำคัญดังนี้

- 1) การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน
- 2) การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนควรประเมินให้ครอบคลุมทุกด้านไม่ว่าจะเป็นความรู้ความเข้าใจเนื้อหาคุณลักษณะที่พึงประสงค์และทักษะกระบวนการต่างของผู้เรียน
- 4) การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับนักเรียนรอบด้าน
- 5) การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถของตน

การใช้ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้ผู้สอนได้สารสนเทศสำหรับนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการจัดการเรียนการสอนจึงสามารถนำสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

- 1) การประเมินก่อนเริ่มต้นการเรียนการสอนเพื่อจัดวางตำแหน่งผู้เรียนหรือประเมินความรู้/ทักษะพื้นฐานของผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรมอันจะได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเตรียมการสำหรับการปูพื้นฐานความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องมีมาก่อน
- 2) การประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถทักษะของผู้เรียนขณะที่การเรียนการสอนยังคงดำเนินอยู่อันจะได้สารสนเทศย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อการติดตามดูความก้าวหน้าหรือพัฒนาการในการเรียนรู้ตลอดจนจุดบกพร่องในการเรียนรู้ของผู้เรียนสำหรับปรับปรุงแก้ไขและซ่อมเสริม
- 3) การประเมินหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันจะได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินพัฒนาการและระดับสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน

วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้มีหลากหลายผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ที่นิยมใช้เช่นการทดสอบการสัมภาษณ์

การสอบถามการสังเกตการตรวจผลงานการใช้แฟ้มสะสมงานเป็นต้นแต่ละวิธีสามารถใช้เครื่องมือวัดได้แตกต่างกันตามความเหมาะสม

11.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรอนลันด์ (Gronlund, N.E., 1993) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบเพื่อวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน

รอสส์ และสแตนลีย์ (Ross, C.C and Stanley, J.C, 1967) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบทดสอบวิชาเลขคณิต เป็นต้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้อไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, น. 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, น. 16) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชาโดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน

บุญชม ศรีสะอาดและคณะ (2551, น. 49) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้ว

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552, น. 98) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบัติ ห้ายเรือคำ (2553, น. 73) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีรู้ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 63) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลายได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบ

แบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประเมินค่า

11.6.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี (สิริพร ทิพย์คง, 2545, น. 195, พิชิต ฤทธิ์จรูญ, น. 135 – 161)

1) ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2) ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

3) ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

4) การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5) ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มีคามหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6) อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7) ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 47) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ดังนี้

1) ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เครื่องมือวัดผลนั้นมีคุณภาพ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือวัดได้ตรงและ

ครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัดวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง และวัดแล้วสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้

2) มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่วัดสิ่งเดียวกันหลาย ๆ ครั้งผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก

3) ความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจ ตรงกันคำตอบแน่นอนใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และประการสุดท้าย คือแปลความหมายคะแนนได้ตรงกัน

4) มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากปานกลางและค่อนข้างง่าย

5) มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง สามารถแบ่งแยกคนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูกคนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับคนเก่งจะตอบผิดแต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและผิดพอ ๆ กันไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนักอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า r อยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ค่า r เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่าจำแนกไม่ได้คนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน r เป็นเครื่องหมายบวก หมายความว่าจำแนกได้คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ศูนย์ ($r = -0.19$ ถึง $+0.19$) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้เพราะคนเก่งตอบถูก พอ ๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดเชื่อถือได้มากที่สุดโดยใช้วิธีการที่สะดวกรวดเร็วคล่องตัวแต่เสียเวลาน้อยลงทุนน้อยและใช้แรงงานน้อย

7) มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ที่ถูกวัดด้วยกัน

8) ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9) ใช้คำถามช่วย (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและทำด้วยความเต็มใจ

10) คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามวงกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, น. 225-227) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบหลายตัวเลือกที่ดีไว้ดังนี้

1) ข้อคำถามที่เป็นส่วนนำนั้นควรใช้ภาษากระทัดรัดชัดเจนได้ใจความ และเรื่องที่ถามควรเป็นเรื่องที่สำคัญเพียงเรื่องเดียวในแต่ละข้อ

2) ข้อคำถามควรใช้ข้อความในเชิงบวกหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความในเชิงปฏิเสธแต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้หรือเขียนเป็นตัวเน้นคำที่เป็นปฏิเสธเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน

3) ข้อกระทงแต่ละข้อควรเป็นอิสระหรือแยกขาดจากกันไม่ขึ้นกับข้ออื่น ๆ ในแบบทดสอบนั้น ๆ

4) ถ้าข้อความข้อดีที่ต้องอาศัยกราฟตารางและอื่น ๆ ตัวคำถามและตัวเลือกจะต้องหาจากข้อมูลหรือมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่มาจากรายหรือตาราง

5) ตัวเลือกที่ถูกควรเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด และจะต้องระวังว่ามีตัวเลือกที่เป็นคำตอบเพียงตัวเดียวเท่านั้น

6) คำที่จะให้ความหมายควรให้อยู่ในตัวคำถามส่วนคำกำจัดความให้อยู่ในตัวเลือก

7) ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวเลือกประเภทถูกทุกข้อหรือผิดทุกข้อที่กล่าวมาหรือคำตอบถูกไม่ได้ให้ไว้

8) การเขียนคำถามจะต้องระวังไม่ให้คำตอบของข้อหนึ่งมาจากคำถามอีกข้อหนึ่ง

9) ลักษณะของข้อความจะต้องไม่ก่อให้เกิดการชี้แนะคำตอบ

10) การจัดเรียงตำแหน่งตัวเลือกที่ถูกของข้อต่าง ๆ ควรจะอยู่ในลักษณะสุ่ม

11) ตัวเลือกที่ถูกควรจะกระจายไปยังลำดับที่ ก ข ค ง หรือ จ ในสัดส่วนที่ไม่ต่างกันมากนัก

12) การจัดเรียงข้อกระหนงและการดำเนินการจัดพิมพ์ควรอยู่ในรูปแบบเดียวกัน

13) ข้อคำถามข้อหนึ่งควรจะสั้นสุดลงในหน้าเดียวกันไม่ควรที่จะมีคำถามและตัวเลือกข้อเดียวกันไปอยู่แยกไปคนละหน้าเพราะจะทำให้ผู้ตอบสับสน

ซวาล แพร์ติกุล (2552, น. 123-136) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1) ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณสมบัติที่ทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงคือแบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามความมุ่งหมาย

2) ต้องยุติธรรม (Fair) คือโจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3) ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าการวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4) ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้มากน้อยเพียงใด

5) ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไรไม่ถามคลุมเครือ

6) ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1) แจ่มชัดในความหมายของคำตอบ

6.2) แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3) แจ่มชัดในการแปลความหมายของข้อความ

7) ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลาแรงงานและเงินน้อยที่สุดด้วย

8) ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)

9) ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด

10) ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องต้องผ่านการตรวจสอบ เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย งามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

11.6.6 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภททิยธนี (2553, น. 73-97) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 6 ประเภทดังนี้

1) ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะ คำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้ามเช่น ถูก-ผิดใช่-ไม่ใช่ เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อสอบที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) ข้อสอบประเภทนั้นคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำ หรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดให้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไปคำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถาม

แบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน การที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดีข้อจากตความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

จากการศึกษาข้างต้นสรุปว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มีอยู่ 6 ประเภท ได้แก่ ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ และสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกใช้แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple choice test) ชนิด 5 ตัวเลือก

11.6.7 หลักในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiplechoice test)

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 82-96) กล่าวถึง หลักการเขียนแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้ดังนี้

1) เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์แล้วใส่เครื่องหมายปรัศนีไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความเพราะทำให้คำถามไม่กระชับเกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2) เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือเพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว่เขวสามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย)

3) ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้านไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำราแต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4) หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธแต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่งเพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบ คำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5) อย่าใช้คำฟุ่มเฟือยควรถามปัญหาโดยตรงสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6) เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์หมายถึงเขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใด ลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7) ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามากเพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวกไม่หลงและป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8) ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่าไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมดทุกข้อ หรือ สรุบบนนั้นไม่ได้

9) ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียวแต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหา หรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุมจึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหา สองแง่สองมุมได้

10) เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชาคือจะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ทั้งนี้เนื่องจากการเรียน การสอนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญจะนำความเชื่อโชคลางหรือ ขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอย่างไร

11) เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกันพยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่นต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12) ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือกข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวเลือกก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิดและป้องกันไม่ให้เกิดได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัว ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ควรใช้ 3 ตัวเลือกระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือกและตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

13) อย่าหะคำตอบมีหลายกรณีดังนี้

13.1) คำถามข้อหลัง ๆ หะคำถามข้อแรก ๆ

13.2) ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้วโดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิตคติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3) ใช้ข้อความของคำถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4) ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5) เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6) คำตอบไม่กระจาย บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551, น. 54-55) กล่าวถึงหลักในการเขียนข้อสอบ แบบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

- 1) ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่มีประโยชน์
- 2) เขียนตอนนำหรือตอนถามในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์
- 3) ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัดไม่คลุมเครือ
- 4) เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา
- 5) คำตอบที่ถูกกับคำตอบที่ผิดไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดเกินไป
- 6) แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว
- 7) คำตอบที่ถูกต้องจะต้องไม่มีลักษณะรูปแบบแตกต่างไปจากตัวลวงอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด
- 8) ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
- 9) อย่าให้ตัวเลือกก้าวก่ายกัน
- 10) การใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสมเช่นสรุปแน่นอนไม่ได้ หรือผิดหมดทุกข้อ
- 11) ควรเรียงลำดับตัวเลขหรือข้อความในตัวเลือกต่าง ๆ
- 12) ไม่ควรใช้คำฟุ่มเฟือยควรถามปัญหาโดยตรง
- 13) ควรมีตัวเลือก 3, 4 หรือ 5 ตัวทั้งนี้ขึ้นกับระดับของผู้สอบ
- 14) หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธถ้าจำเป็นต้องใช้คำถามแบบปฏิเสธควรขีดเส้นใต้ หรือพิมพ์ตัวเอนหรือพิมพ์ด้วยตัวหนาตรงคำปฏิเสธนั้น ๆ
- 15) อย่าแนะนำคำตอบเช่นคำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ หรือถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้วเป็นต้น

16) ไม่ควรให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป

11.6.8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, น. 178-179) กล่าวถึงขั้นตอนสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อ ๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับ เนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบเพื่อแสดงถึงหน้าหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วนและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัดสั้นกะทัดรัดและมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552, น. 98) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
- 2) การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
- 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 4) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยการศึกษารายวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่า จะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นใหม่ ความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ
- 5) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ
- 6) ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป
- 7) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ(direction) และจัดวางรูปแบบ การพิมพ์ให้เหมาะสม
- 8) ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป
- 9) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบใหม่คุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.1.7 แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัด

ความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

มอร์ส (Morse, 1953, p. 27) ได้แสดงความเห็นไว้ว่าความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง การลดความเครียดของพนักงานให้น้อยลง ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดจะน้อยลงความพอใจจะเกิดขึ้น และในทางกลับการถ้าความต้องการไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจจะเกิดขึ้น

เดวิส (Davis, 1985, p.61) กล่าวว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดูสภาพในร่างกาย เมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

มุลลินส์ (Mullin, 1985, p.280) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลาก ๆ ด้าน เป็นสภาพภายในที่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในงานทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เกิดจากการที่มนุษย์มีแรงผลักดันบางประการในตนเองและพยายามจะบรรลุเป้าหมายบางอย่างเพื่อที่จะสนองตอบความต้องการ หรือ ความคาดหวังที่มีอยู่และเมื่อบรรลุเป้าหมายนั้นแล้วจะเกิดความพึงพอใจ เป็นผลสะท้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้น เป็นกระบวนการหมุนเวียนต่อไปอีก

วิชัย เหลืองธรรมชาติ (2531, น. 9) ได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ คือพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนองซึ่งมนุษย์ไม่ว่าอยู่ในที่ใดย่อมมีความต้องการขั้นพื้นฐานไม่ต่างกัน

ศรีณี เดชจินดา (2535, น. 6) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงและไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สง่า ภูธรรงค์ (2540, น. 9) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้น เมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

สุเทพ พาณิชพันธ์ (2541, น. 5) ได้สรุปถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความความพึงพอใจไว้ดังนี้

- 1) สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุได้แก่เงินสิ่งของเป็นต้น
- 2) สภาพทางกายที่ปรารถนาคือสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย
- 3) ผลประโยชน์ทางอุดมคติหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล
- 4) ผลประโยชน์ทางสังคม คือความสัมพันธ์ฉันมิตรกับผู้ร่วมกิจกรรมอันจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจและสภาพการอยู่ร่วมกันอันเป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคมซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

ปริญญา จเรรัชต์และคณะ (2546, น. 3) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงท่าทีความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ปฏิบัติร่วมปฏิบัติหรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติโดย

ผลตอบแทนที่ได้รับรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่ พึงพอใจจากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวพอสรุปความได้ว่าความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่ง ที่เป็นนามธรรมเป็นความรู้สึกส่วนตัวทั้งทางด้านบวกและลบขึ้นอยู่กับ การได้รับการตอบสนอง เป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรม ในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

วิลไรซ์ บุณงาม (2550, น. 26) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ หรือการมีเจตคติที่ดีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้น ๆ ซึ่งความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551, น. 174) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจจะทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีที่ชอบที่พอใจหรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับโดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจบุคคลทุกคนมีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่างและมีความต้องการหลายระดับซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจการเรียนรู้นั้นจะต้องสนองความต้องการของผู้เรียนทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ทฤษฎีลำดับขั้นของความ ต้องการ Maslow (Needs-Hierarchy Theory) เป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับ การยอมรับอย่างกว้างขวางโดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้

1) ลักษณะความต้องการของมนุษย์ได้แก่

1.1) ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญโดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด

1.2) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3) เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่จูงให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้นแต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทนและเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

1.4) ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกันมีลักษณะควบคู่คือเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไปก็มีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

2.) ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับได้แก่

2.1) ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิตเช่นความต้องการอาหาร น้ำอากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.2) ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Security Needs) เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคงปลอดภัยในปัจจุบัน และอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3) ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคมความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (Esteem Needs) เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระภาพ และเสรีและการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.5) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ส่วนมากจะเป็นการนึกอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดเห็นของตัวเอง แต่ไม่สามารถแสวงหาได้ (Maslow, 1970, p. 69-80)

แนวคิดความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม เกี่ยวกับจิตใจอารมณ์ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากความคาดหวัง หรือเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถ ตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ซึ่งความพึงพอใจที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล

การวัดความพึงพอใจ ในกระบวนการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับส่วนการนำเข้าสู่ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน (พิสุทธา อารีราชฎร์, 2551, น. 174)

ในการวัดความพึงพอใจของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ผู้วิจัยทำการวัดความพึงพอใจต่อรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ความชัดเจนของเนื้อหา และความเหมาะสมของบทเรียน

11.8 หนังสือรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

หนังสือรายวิชา ESS123 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ เรียบเรียงขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถวิเคราะห์หลักการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ขั้นตอนการออกกำลังกาย การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายได้ และสามารถปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว และทักษะกีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพได้อย่างถูกต้อง โดยในการจัดทำผู้เขียนได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมขึ้นจากเอกสารและตำราทั้งงานวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญและจากประสบการณ์ในการสอนที่ผ่านมา และการให้คำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ขึ้น รายละเอียดของรายวิชา มีดังนี้

11.8.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1) คุณธรรม จริยธรรม

1.1) ผลการเรียนรู้

- มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2) วิธีการสอน

- สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างที่ทำโครงการงานโดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความถ่อมตนและความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน และความไม่ละโมภ

1.3) วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมกรรมการส่งงานจะต้องเป็นไปตามกำหนดเวลา เพื่อฝึกให้นักศึกษารับผิดชอบต่องาน สามารถทำงานร่วมกัน กับผู้อื่นและมีความตรงต่อเวลา

2) ความรู้

2.1) ผลการเรียนรู้

- มีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ วิธีการในสาขาวิชาชีพ

2.2) วิธีการสอน

- สอนแบบบรรยายโดยใช้ปัญหาและตามด้วยการแก้ปัญหาของการออกแบบและการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมและการฝึกภาคปฏิบัติ
- มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม
- มอบหมายการบ้านให้ฝึกแก้ปัญหา

2.3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย
- ประเมินจากการสอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบ

3) ทักษะทางปัญญา

3.1) สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอย่างเป็นระบบ

- มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3.2) วิธีการสอน

- สอนแบบบรรยายและถามตอบมอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีและอย่างเป็นระบบ

3.3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย
- ประเมินผลจากการสอบกลางภาคและปลายภาค

4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1) ผลการเรียนรู้

- มีความสามารถในการติดต่อ สื่อสารข่าวสารให้เป็นที่เข้าใจได้ถูกต้อง

4.2) วิธีการสอน

- สอนแบบบรรยายถามตอบ สนับสนุนให้มีการปฏิสัมพันธ์สื่อสารกัน โดยมีงานมอบหมายให้เป็นการรายงานหน้าชั้นเรียน

4.3) วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษา
- ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย

5) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1) ผลการเรียนรู้

- มีทักษะในการนำเสนอ โดยเลือกใช้รูปแบบ และวิธีการที่เหมาะสม

5.2) วิธีการสอน

- มอบหมายงาน

5.3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินและให้คะแนนงานและการนำเสนอ

11.8.2 เนื้อหารายวิชา ESS123 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ มี 8 หน่วยเรียน ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกกำลังกาย

- 1.1 ความสำคัญของการออกกำลังกาย
- 1.2 ความหมายของการออกกำลังกาย
- 1.3 ประวัติการออกกำลังกาย
- 1.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
- 1.5 ประเภทของการออกกำลังกาย
- 1.6 ขั้นตอนการออกกำลังกาย
- 1.7 ข้อแนะนำสำหรับการออกกำลังกาย
- 1.8 บทสรุป

หน่วยที่ 2 สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

- 2.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
- 2.2 ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย
- 2.3 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
- 2.4 ประโยชน์การทดสอบสมรรถภาพทางกาย
- 2.5 หลักการฝึกเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
- 2.6 การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และการประเมิน
- 2.7 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายอย่างง่ายของกีฬาแห่งประเทศไทย
- 2.8 บทสรุป

หน่วยที่ 3 ความรู้ทั่วไปเรื่องกีฬา

- 3.1 ความสำคัญของกีฬา
- 3.2 ความหมายของกีฬา
- 3.3 ประเภทของกิจกรรมกีฬา
- 3.4 ประโยชน์ของกีฬา
- 3.5 บทสรุป

หน่วยที่ 4 การเลือกวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสม

- 4.1 การเลือกวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสม
- 4.2 การออกกำลังกายให้เหมาะสมกับวัย
- 4.3 ขั้นตอนการออกกำลังกายที่ถูกต้อง
- 4.4 บทสรุป

หน่วยที่ 5 ชนิดของการออกกำลังกายและผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

- 5.1 ชนิดของการออกกำลังกาย
- 5.2 ผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
- 5.3 บทสรุป

หน่วยที่ 6 การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

- 6.1 หลักปฏิบัติในการออกกำลังกาย
- 6.2 การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย
- 6.3 10 พื้นฐานยึดเหยียดร่างกายก่อนออกกำลังกาย
- 6.4 บทสรุป

หน่วยที่ 7 การดูแลการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย

- 7.1 การบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
- 7.2 หลักการปฐมพยาบาลการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
- 7.3 สาเหตุการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
- 7.4 บทสรุป

หน่วยที่ 8 กิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

- 8.1 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการกระโดดเชือก
- 8.2 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยกีฬาแชร์บอล
- 8.3 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการเดิน
- 8.4 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการว่ายน้ำ
- 8.5 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการเต้นแอโรบิคเต้นซ์
- 8.6 บทสรุป

11.8.3 แผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1 ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน

- 1.1 แนวการสอน/เนื้อหาสาระ/กิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.2 การวัดผลประเมินผล
- 1.3 ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อนเรียน (pre-test)

สัปดาห์ที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกกำลังกาย

- 2.1 ความสำคัญของการออกกำลังกาย
- 2.2 ความหมายของการออกกำลังกาย
- 2.3 ประวัติการออกกำลังกาย

- 2.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
- 2.5 ประเภทของการออกกำลังกาย
- 2.6 ขั้นตอนการออกกำลังกาย
- 2.7 ข้อแนะนำสำหรับการออกกำลังกาย
- สัปดาห์ที่ 3 สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ
 - 3.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
 - 3.2 ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย
 - 3.3 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
 - 3.4 ประโยชน์การทดสอบสมรรถภาพทางกาย
 - 3.5 หลักการฝึกเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
 - 3.6 การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และการประเมิน
 - 3.7 วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย
- สัปดาห์ที่ 4 วัด ทดสอบและประเมินสมรรถภาพทางกาย (ครั้งที่ 1 ก่อนการออกกำลังกาย)
- สัปดาห์ที่ 5 ความรู้ทั่วไปเรื่องกีฬา
 - 5.1 ความสำคัญของกีฬา
 - 5.2 ความหมายของกีฬา
 - 5.3 ประเภทของกีฬา
 - 5.4 ประโยชน์ของกีฬา
- สัปดาห์ที่ 6 การเลือกวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสม
 - 6.1 การเลือกวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสม
 - 6.2 การออกกำลังกายให้เหมาะสมกับวัย
 - 6.3 ขั้นตอนการออกกำลังกายที่ถูกต้อง
- สัปดาห์ที่ 7 ชนิดและ ผลของการออกกำลังกาย ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
 - 7.1 ชนิดของการออกกำลังกาย
 - 7.2 ผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
- สัปดาห์ที่ 8 ขั้นตอน และการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
 - 8.1 ขั้นตอนการออกกำลังกาย
 - 8.2 การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย
 - 8.3 ทำพื้นฐานยืดเหยียดร่างกายก่อนออกกำลังกาย
- สัปดาห์ที่ 9 การดูแลการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา
 - 9.1 การบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
 - 9.2 หลักการปฐมพยาบาลการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
 - 9.3 สาเหตุการบาดเจ็บการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
- สัปดาห์ที่ 10 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีการเดิน – วิ่ง (ปฏิบัติ)
- สัปดาห์ที่ 11 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีการกระโดดเชือก (ปฏิบัติ)

- สัปดาห์ที่ 12 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีการเดินแอโรบิค (ปฏิบัติ)
 สัปดาห์ที่ 13 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีการเล่นกีฬาแชร์บอล (ปฏิบัติ)
 สัปดาห์ที่ 14 วัด ทดสอบและประเมินสมรรถภาพทางกาย
 (ครั้งที่ 2 หลังการออกกำลังกาย)
 สัปดาห์ที่ 15 สรุปประมวลความรู้ความเข้าใจ ที่เรียน (นำเสนองานที่มอบหมาย)

11.8.4 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 2.1, 3.1, 4.1	สอบปลายภาค	16	30 %
1.1, 2.1, 4.1, 5.3	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม กิจกรรมในชั้นเรียน การอภิปราย และเสนอความคิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	20 %
2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 5.3	การทำงานกลุ่ม การนำเสนอ แบบฝึกหัด การทดสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	50 %

11.8.5 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

- 1) กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ดังนี้

 - 1.1) การสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
 - 1.2) การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน
 - 1.3) ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และประเมินสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษา
- 2) กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

 - 2.1) ผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และประเมินสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษา
 - 2.2) การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมสอน
 - 2.3) ผลการเรียนรู้ (สอบ) ของนักศึกษา
- 3) การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

 - 3.1) สัมมนาอาจารย์ผู้สอน
 - 3.2) จัดโครงการหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เพิ่มมากขึ้น

ในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่สามารถใช้เพื่อสนับสนุน การเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งผู้วิจัยเองได้พบวิธีการในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตอบสนองความต้องการในการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ที่สามารถบรรจุมัลติมีเดียหลายชนิดลงไปได้ เช่น ภาพถ่ายสื่อการสอน (Image) เสียงบรรยาย (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดีโอ (Video) และแบบทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียน (Quiz) ตัวอย่าง ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่บรรจุมัลติมีเดีย ภาพถ่ายสื่อการสอน เสียงบรรยายภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และแบบทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียน

12. ระเบียบวิธีวิจัย

12.1 ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

12.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ หมวดวิชาเลือกเสรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 250 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ หมวดวิชาเลือกเสรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 70 คน ซึ่งได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

12.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ในครั้งนี้ 3 ชนิด ได้แก่

12.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการขั้นตอนการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์

12.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

12.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยโดยทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

12.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

12.4.1 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วนำมากำหนดแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิเคราะห์บทเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ คำอธิบายรายวิชา จำแนกกระบวนการเรียนรู้ เนื้อหา และการวัดผลประเมินการเรียนรู้ ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี ในการออกแบบและสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และศึกษาเกี่ยวกับ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่เหมาะสมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2) ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยนำผลการวิเคราะห์บทเรียน มาคัดเลือกเนื้อหา ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาการเรียน และกำหนดองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำการออกแบบบทเรียนตามโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการเพื่อพิจารณาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไข

3) สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ (ภาพประกอบ 1)

4) ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการเพื่อ

พิจารณาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา ขนาดตัวอักษร และภาพกราฟิกที่นำมาประกอบและความหลากหลายของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ ทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

12.4.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำราการออกแบบและการสร้างแบบประเมินคุณภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการออกแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการปฏิสัมพันธ์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีเกณฑ์ประเมินดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

2) นำแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และด้านเนื้อหา 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยถ้ามีความสอดคล้องให้ +1 ไม่น่าสนใจให้ 0 ไม่มีความสอดคล้องให้ -1

3) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นใช้ได้

4) นำแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ และจัดทำแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ฉบับสมบูรณ์

12.4.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ หมวดศึกษาทั่วไป มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบสื่อ ด้านการใช้งาน และด้านภาพรวม โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) มีเกณฑ์ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

3) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการ ตรวจสอบความถูกต้อง ของข้อคำถามประเด็นที่ต้องการสอบถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4) นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน (IOC) โดยถ้ามีความสอดคล้องให้ +1 ไม่แน่ใจให้ 0 ไม่มีความสอดคล้องให้ -1

5) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่าข้อสอบนั้นใช้ได้

6) นำข้อคำถามที่มีความสอดคล้องมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

7) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการทดสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability) หรือความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค ด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หากผ่านตามเกณฑ์คุณภาพ จึงนำมาใช้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

12.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้าง และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เสนอผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการตรวจสอบความถูกต้อง นำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ (IOC) โดยถ้ามีความสอดคล้องให้ +1 ไม่แน่ใจให้ 0 ไม่มีความสอดคล้องให้ -1

4) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่าข้อสอบนั้นใช้ได้

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพผ่านมาแล้ว จำนวน 30 คน และนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย มาหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ การแปลความหมายความเชื่อมั่นมีดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552, น. 144)

0.00 - 0.20	หมายถึง	ความเชื่อมั่น ต่ำมาก
0.21 - 0.40	หมายถึง	ความเชื่อมั่น ต่ำ
0.41 - 0.70	หมายถึง	ความเชื่อมั่น ปานกลาง
0.71 - 1.00	หมายถึง	ความเชื่อมั่น สูงมาก

6) เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ 0.20 ขึ้นไปจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนโดยที่สลับตำแหน่งข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

12.5 วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

12.5.1 จัดกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 70 คน

12.5.2 อธิบายชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

12.5.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

12.5.4 ดำเนินการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

12.5.5 หลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ครบทุกเนื้อหาบทเรียน ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำการตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

12.5.6 ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนโดยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ครบทุกเนื้อหาบทเรียน ทำการตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้นี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

12.5.7 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินเพื่อนำไปดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

12.6 การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยทำการทดลองกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows และนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

12.6.1 การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ผู้วิจัยนำผลจากแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและด้านเนื้อหา มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2551, น. 111)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	ปรับปรุง

12.6.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา นำผลการตอบแบบประเมินความพึงพอใจของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2551, น. 111)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

12.6.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Sample) (ธานีินทร์ ศิลป์จารุ, 2551, น. 111)

12.6.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การหาดัชนีความสอดคล้อง IOC การหาความยากง่าย (p) การหาค่าอำนาจจำแนก (r) และการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples

13. ขอบเขตของการวิจัย

13.1 ขอบเขตของประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ หมวดวิชาเลือกเสรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

13.2 เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นเวลา 5 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2564

13.3 เนื้อหาที่ใช้ทำการวิจัย เนื้อหาตามแผนการสอนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่กำหนดหน่วยเรียนไว้ในแต่ละสัปดาห์จำนวน 15 สัปดาห์ แบ่งคะแนนออกเป็น 2 ช่วง คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

13.4 สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

13.4.1 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

13.4.2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียน หลังการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

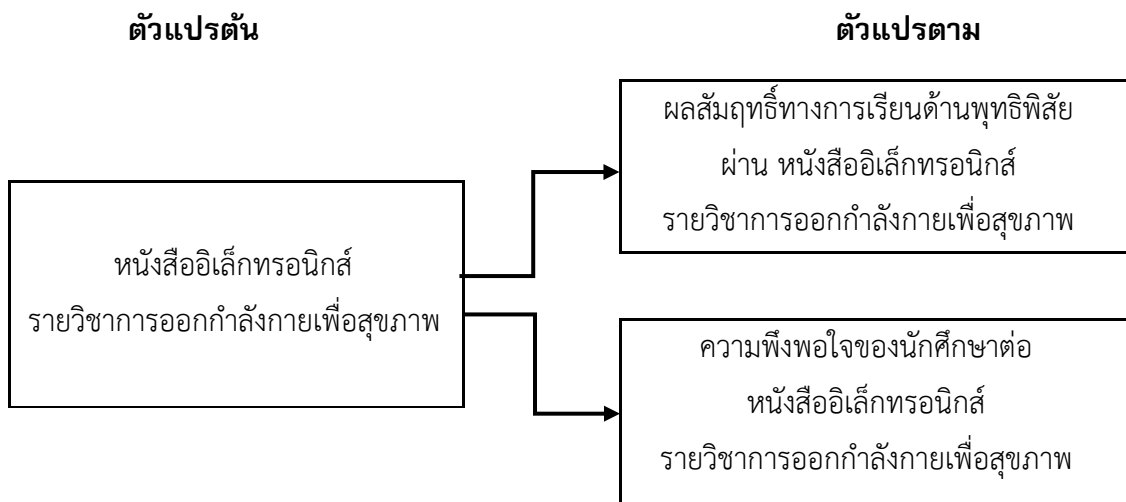
13.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ณัฐกร สงคราม (2553, น. 35-36) กล่าวว่าทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) เกิดขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 20 ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษาอย่างกว้างขวางจากอดีต

จนถึงปัจจุบันนักทฤษฎีกลุ่มนี้ได้ให้ความสำคัญกับ “พฤติกรรม” มากและเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้จากพฤติกรรมภายนอก ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวก็คือการตอบสนองของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งเร้า โดยสิ่งเร้าที่อาจจะเป็นสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่เตรียมไว้จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ นักทฤษฎีกลุ่มนี้จะพูดถึงกระบวนการคิดหรือปฏิกิริยาภายในของมนุษย์น้อย เพราะถือว่าเป็นสิ่งที่สังเกตและวัดไม่ได้ นักพฤติกรรมนิยมจะมองมนุษย์เหมือนผ้าขาวที่ว่างเปล่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการเชื่อมโยงของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งต้องจัดเตรียมประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมภายนอกเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ โดยประสบการณ์ดังกล่าวหากมีการกระทำซ้ำแล้วซ้ำอีกก็จะเป็นพฤติกรรมอัตโนมัติที่แสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม นักทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมเชื่อว่าองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ประการคือ

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างที่จูงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง สิ่งที่เขามากระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิกิริยาการตอบสนองเกิดเป็นพฤติกรรมขึ้น ซึ่งได้แก่ การให้สาระความรู้ (Message) ในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการชี้แนะ (Cue)
3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย การเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ โดยนิยมใช้รูปแบบการเสริมแรงจากภายนอก เช่น การให้รางวัลหรือการลงโทษ

จากความสำคัญของทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้ มาช่วยในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนและสิ่งเร้าที่จะมาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองต่อการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ โดยสรุปเป็นกรอบแนวความคิดของการวิจัย ดังนี้



14. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โดยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

ผลงานที่ต้องส่งสถาบันวิจัย / รายงาน	กันยายน 2563	ตุลาคม 2563	พฤศจิกายน 2563	ธันวาคม 2563	มกราคม 2564
1. ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี เขียนรายงาน บท 1-3	↔				
2. จัดทำ Script & Storyboard	↔				
3. ผลิตเป็นสื่อ / สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	↔	↔	↔		
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	↔	↔	↔		
5. การวิเคราะห์ข้อมูล / อภิปรายผล				↔	↔
6. ส่งผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ / การนำเสนอและเผยแพร่					↔

15. งบประมาณ

รายการ	ราคา (บาท)
1. หมวดค่าตอบแทน	
1.1 ค่าตอบแทนผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการภายในมหาวิทยาลัยรังสิต	1,000
2. หมวดค่าวัสดุ (วิจัยสื่อ e-Book)	
2.1 ค่าจัดทำ Script & Storyboard (จ่ายให้หัวหน้าโครงการ) ให้เหมาจ่าย	5,000
2.2 ทำ e-Book (อักษรขนาด 16 พอยต์ขนาดกระดาษ A4) เนื้อหา 230 หน้า (เหมาจ่ายให้ผู้ผลิต 30,000 บาท)	30,000
3. หมวดค่าใช้จ่าย	
3.1 ค่าจัดทำแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูล ชุดละ 20 บาท X 2 ชุด X 75 คน	3,000
3.2 ค่าจ้างพิมพ์งาน สำเนาเนื้อหา และเข้าเล่ม เหมาจ่าย	5,000
3.3 ค่าถอดเทปและพิมพ์เนื้อหา (กรณีมีการสัมภาษณ์) ชั่วโมงละ	-
3.5 ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เหมาจ่าย	1,000
รวมงบประมาณที่หัวหน้าโครงการได้รับ	45,000
4. อื่น ๆ (จ่ายในนาม ศสพ. รวมสูงสุด 16,200 บาท)	
4.1 ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจประเมินบทความวิจัย 2 ท่าน (เฉพาะกรณี ที่ดีพิมพ์บทความในวารสารพัฒนาการเรียนการสอน)	2,000
4.2 ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจประเมินข้อเสนอโครงการวิจัย	1,000
4.3 ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิตรวจประเมินบทความย่อ ไทย-อังกฤษ	200
4.4 ค่าสมนาคุณโครงการวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์ (จ่ายให้หัวหน้าโครงการ)	3,000
4.5 ค่ารางวัลในการเผยแพร่และนำเสนอผลงานวิจัย	10,000
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	61,200

16. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กมล สังข์ทอง. (2555). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรเทียบโอน คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัย*. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ครองช่าง.
- ชรีณี เดชจินดา. (2535). *ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมแขวงแสม ตำบลบางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชวาล แพร่ตฤณ. (2552). *เทคนิคการวัดผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1).
- ณัฐกร สงคราม. (2553). *การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารา ทีปะपाल. (2542). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพมหานคร : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์
- ถวิล ธาราโกชน์. (2532). *จิตวิทยาสังคม* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ธานีินทร์ ศิลป์จารุ. (2551). *การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พรีนติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2537). *องค์การและการบริหาร* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- นพมาศ อีระเวคิน. (2535). *จิตวิทยาสังคมกับชีวิต* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บัณฑิตวิทยาลัย. (2557). *คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. มหาวิทยาลัยราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาดและคณะ. (2551). *วิธีการทางสถิติสำหรับกรวิจัย*. กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ. (2540). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: เจริญผล
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556). *องค์ประกอบ e-Book-ร่วมสร้างสรรค์แบ่งปันความรู้เพื่อสังคมแห่งการเรียนรู้*. สืบค้นจาก<http://www.thailibrary.in.th/2013/09/20/ebook/>
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). *ทัศนคติการวัดและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พีระพัธนา.
- ปริญญา จเรรัชต์ และคณะ. (2546). *ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตและผู้ใช้เสียบึงสัตว์ จังหวัดสุพรรณบุรี กิจกรรมนาหญ้าและพัฒนาอาชีพผลิตเสียบึงสัตว์เพื่อการจำหน่ายการฝึกอบรมหลักสูตร “พัฒนานักวิจัยกรมปศุสัตว์เบื้องต้นรุ่นที่ 1”*. กรุงเทพฯ: กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์.

- (2549). การประเมินความพึงพอใจการบริการและความต้องการ
ทรัพยากรสารสนเทศห้องปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองคณะศึกษาศาสตร์ของนิสิต
มหาวิทยาลัยนเรศวร . พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการ คิด
เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิด
เลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร และการ
สอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. ถ่าย
เอกสาร.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อื่น: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่
3). กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- (2552). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:
เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- พิสุธา อารีราษฎร์. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม:อภิชาติการพิมพ์.
- พลสุข ปรีวัตรวรุณ. (2558). ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์. สืบค้นจาก
<http://203.131.219.167/km2559/author/priwatr/>.
- พรทิพย์บุญนิพัทธ์. (2531). *ทัศนคติ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรา อุ่นใจ. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำไม่ตรงมาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. (2548). *ประกันภายในและประเมินภายนอกต้องสอดคล้องกัน*. วารสาร
สถานปฏิรูป, 47 – 53.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2548). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์(พิมพ์ครั้งที่4)*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย เหลืองธรรมชาติ (2531). *แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ*. (ออนไลน์).
<http://www.research.doae.go.th/textbook>.
- วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมพ์ลลิตี. (2549). *การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษา
ของบลูม(Revised Bloom's Taxonomy)*. (ออนไลน์)
<http://www.watpon.com/th/mod/page/view.php?id=12>.
- วิไลรักษ์ บุญงาม (2550). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาคตัดกรวย กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
อุดรดิติตต์ เขต 2. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุดรดิติตต์: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิติตต์.

ศิริพันธ์ สนโศรก. (2552). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์. สืบค้นจาก

<https://sites.google.com/site/sirinunsonsok/e-book/khwam-ru-keiyw-kab-hnangsux-xilekthrxniks-e-book>.

สง่า ภูธรรงค์. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการปฏิบัติงานของศึกษาธิการอำเภอตามอำนาจหน้าที่ของสำนักงานศึกษาธิการอำเภอและความพึงพอใจของข้าราชการสำนักงานศึกษาธิการในเขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัย.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2525). การบริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุเทพ พานิชพันธุ์ (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโครงสร้าง และระบบการผลิตการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. ม.วิทยานิพนธ์วท., มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

สุภาภรณ์ อุ้ยหนอง. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - kru.pueng. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

สืบค้นจาก http://supapornouinong.blogspot.com/2018/04/blog-post_25.html

สุรัชย์ มีชาญ. (2540). เอกสารการสอน การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)

พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. ถ่ายเอกสาร

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7). กทม.: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). ร่าง แผนดำเนินการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570. ฉบับเสนอคณะรัฐมนตรี.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). แผนปฏิบัติราชการรายปี พ.ศ. 2563 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. จัดทำเพื่อเผยแพร่โดย ส่วนพัฒนายุทธศาสตร์และแผนกระทรวง สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2552). คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

อุดมชัย บุญรอด. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book. สืบค้นจาก

<https://sites.google.com/site/udomchaiboonrod/e-book>.

อัญญรัตน์ ร่วมกระโทก. (2553). การสร้างผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- Aaker, David A. and George S. Day. (1990). *Marketing research*. New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken.
- Allport, G. W. (1968). *Reading in attitude theory and measurement*. New York: John Welley & Sons.
- Bloom, Benjamin S. and Other. (1971). *Handbook on formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Davis, K.; & Newstrom, J.W. (1985). *Human Behavior at Work: Organizational Behavior*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- Good, C. V. (1959). *Dictionary of education*. New York: McGraw – Hill.
- Gronlund, N.E. (1993). *How to make Achievement Tests and Assessments*. (5th ed). Needham Heights, MA. Allyn and Bacon.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row Publishers.
- Morse, N.C. (1953). *Satisfaction in white collar job*. Ann: University of Michigan Press.
- Mullins, Laurie J. (1985). *Management and Organization Behavior*. London: Pitman Company.
- Munn. (1971). *Norman, introduction to psychology*. Boston: Houghton Muffin.
- Ross, C.C and Stanley, J.C. (1967). *Measurement in Today' School*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Thurstone, L. L., & Chave, E. J. (1966). *The measurement of attitude*. Chicago: Chicago University.
- Zimbardo, P. G., & Ebbesen, E. (1970). *Influence attitude and changing behavior*. Massachusetts: Addison- Wesly.

ลงนาม _____ ผู้เสนอโครงการ
(ปรานม ตีรอด)

17. ความเห็นของหัวหน้าภาควิชา/หัวหน้าสาขาวิชา/หัวหน้าหน่วยงาน

ลงนาม _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย สุขสุวรรณณ์)
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกีฬา

18. ความเห็นของคณะกรรมการประจำคณะ (ลงนามโดยคณบดี)

ลงนาม _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย สุขสุวรรณณ์)
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกีฬา



ประวัตินักวิจัย

โครงการวิจัย ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

(ภาษาอังกฤษ) Effectiveness of Electronic Book of ESS 123: Exercise for Health of Undergraduate Students, Rangsit University

ชื่อ - สกุล (ภาษาไทย) (นาย, นาง, นางสาว) _____ นางปรานม ดีรอด

(ภาษาอังกฤษ) (Mr., Mrs., Miss) _____ Mrs. Pranom Deerod

วัน เดือน ปีเกิด 1 พฤศจิกายน 2506

ตำแหน่ง อาจารย์ ผศ. รศ. ศ. อื่นๆ _____

การศึกษา ไม่ได้อยู่ระหว่างศึกษาต่อ อยู่ระหว่างศึกษาต่อ

สถานภาพในโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมวิจัย ผู้ช่วยวิจัย

ที่อยู่ (ที่ทำงาน) สถาบันกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต 52/347 หมู่บ้านเมืองเอก ถนนพหลโยธินตำบล
หลักหก อำเภอเมือง จังหวัด ปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12000
โทรศัพท์ 02-9972220-30 ต่อ 3916 โทรสาร _____ -

ที่อยู่ (ที่บ้าน) 77/36 หมู่บ้านมอริทแกรนด์ ดอนเมือง ถนนเทิดราชัน 1 ซอยเทิดราชัน แขวงสีกัน
เขตดอนเมือง จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10210
โทรศัพท์ _____ - โทรสาร _____ - E-mail Address Pranom.d@rsu.ac.th

ประวัติการศึกษา (เรียงจากคุณวุฒิสูงสุดก่อน)

วุฒิการศึกษา	สาขา	คณะ	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
กศ.ม.	พลศึกษา	พลศึกษา	มศว.ประสานมิตร	พ.ศ. 2540
Mini MBA	Sports Management	ศูนย์กีฬาและสุขภาพ	มหาวิทยาลัยรังสิต	พ.ศ. 2543
กศ.บ.	พลศึกษา	พลศึกษา	มศว.ประสานมิตร	พ.ศ. 2530
ประกาศนียบัตร การศึกษาชั้นสูง	พลศึกษา	พลศึกษา	วพ.สุพรรณบุรี	พ.ศ. 2528
ประกาศนียบัตร	ผู้ฝึกกีฬานานาชาติ	วิทยาศาสตร์การกีฬา	มศว.องครักษ์ ร่วมกับ USSA	พ.ศ. 2540

ผลงานวิจัย

ชื่อโครงการ	แหล่งเงินทุน	ระยะเวลาโครงการ	สัดส่วนเวลาทำงานในโครงการของท่าน (%)
1. การศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงค่าระดับไขมันในเลือดก่อนและหลังการเข้าโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาฟุตบอล วอลเลย์บอล และว่ายน้ำ สังกัดทีมสโมสร มหาวิทยาลัยรังสิต	สถาบันวิจัย มรส.	1ปี (2560)	100%
2. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) รายวิชาESS107: เทเบิลเทนนิส	ศสพ. มรส.	1ปี (2557)	100%
3. การประเมินความสามารถของร่างกายนักกีฬา ยูโดทีมชาติไทย	สถาบันวิจัย มรส.	1ปี (2556)	50%
4. การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) รายวิชาESS118: วอลเลย์บอล	ศสพ. มรส.	1ปี (2553)	100%
5. การพัฒนารูปแบบการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาทูนักกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต	สถาบันวิจัย มรส.	1ปี (2551)	60%
6. สมรรถภาพทางกายของนักกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต ในการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 27	สถาบันวิจัย มรส.	1ปี (2542)	100%

ท่านมีเวลาในการทำวิจัย ประมาณสัปดาห์ละ _____ 20 _____ ชั่วโมง

ลงชื่อ _____

(ปรานม ตีรอด)

วันที่ _____ 7 สิงหาคม 2563 _____