

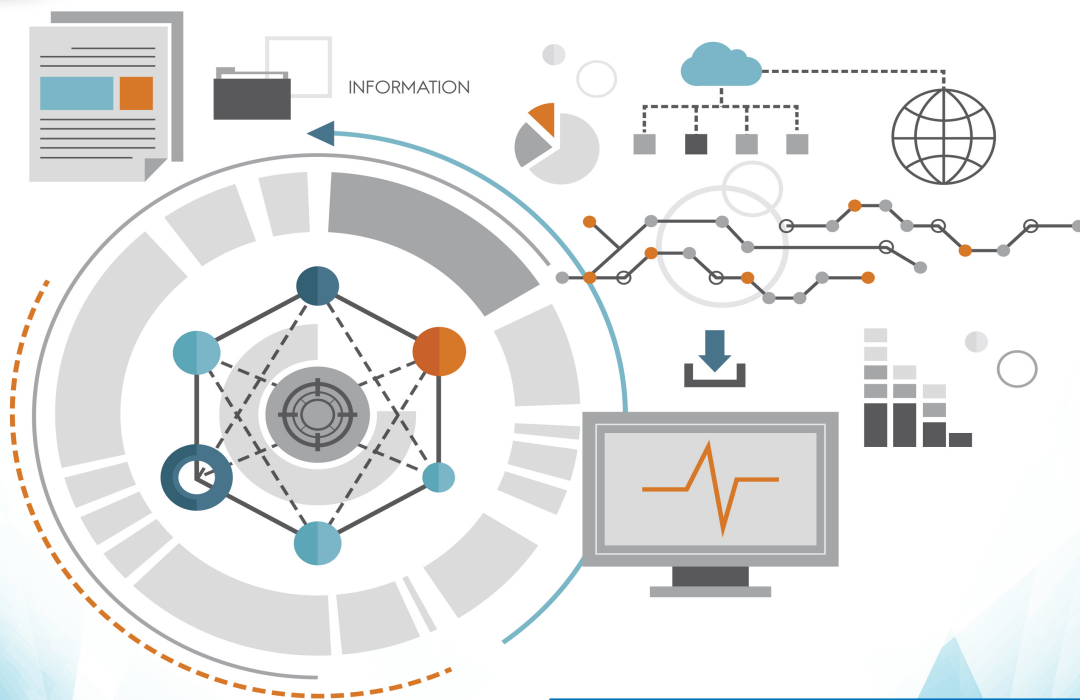


รายงานวิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียน
1/2564

งานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา
กลุ่มบริหารวิชาการ



นางสาวชญาภา ลีวรรณ
ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑”
อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online
ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓

รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

นางสาวชญาภา สิววรรณ

ตำแหน่งครู วิทยะฐานะ ชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑”

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต ๓

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

เรื่องที่วิจัย	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	ชญาภา สิวรรณ
ภาคเรียนที่วิจัย	1
ปีที่วิจัย	2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (2) เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (4) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยเรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบแบบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.42/89.31 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (3) ผลของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ 4.39, S.D. 3.58)

สรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงพอ สำหรับการนำไปใช้งานจริง (2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการ

คำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน (3)
นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ
MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำสำคัญ : บทเรียนออนไลน์, วิทยาการคำนวณ, MIAP

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านเนื้อหาได้แก่ คุณครูชินวัจน์ ธนโชคปัทมภรณ์ คุณครูสะอาด ทองสัมฤทธิ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาตรวจสอบและให้คำชี้แนะ ในด้านเทคนิคและเนื้อหา ของบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการ คำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการประจวบโชค สร้อยสม ผู้อำนวยการโรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” และคุณครูรัตนภรณ์ กาญจนพัฒน์ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้อำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ กลุ่มตัวอย่างในระหว่างการทำทดลองในการจัดทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยให้กำลังใจ และสนับสนุนเป็นอย่างดี มาโดยตลอด

ชญาภา สิวรรณ

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ หลักการความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์	๑
๑.๓ สมมติฐานการวิจัย	๒
๑.๔ ขอบเขตการวิจัย	๒
๑.๕ นิยามศัพท์เฉพาะ	๓
๑.๖ วิธีการวิจัย	๔
๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๔

บทที่ ๒ เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ๓	๕
๒.๒ บทเรียนออนไลน์	๖
๒.๓ วิธีสอนแบบ MIAP	๑๗
๒.๔ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ	๒๐
๒.๕ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	๒๒
๒.๖ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	๒๓
๒.๗ วิจัยที่เกี่ยวข้อง	๒๕
๒.๘ สรุป	๒๗

บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย

๓.๑ ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา	๒๙
๓.๒ กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	๒๙
๓.๓ กำหนดแบบแผนการทดลอง	๒๙
๓.๔ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	๒๙
๓.๕ การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	๔๓
๓.๖ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	๔๙

บทที่ ๔ ผลของการวิจัย

๔.๑ ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์	๕๓
๔.๒ ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์	๕๔
๔.๓ ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์	๕๔
๔.๔ ผลการหาความพึงพอใจ	๕๔

บทที่ ๕ สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

๕.๑ สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย	๕๖
๕.๒ ข้อเสนอแนะ	๕๗

บรรณานุกรม

๕๘

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

๑-๑ แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

๔

๒-๑	กิจกรรมของครูผู้สอนและผู้เรียน	๑๙
๒-๒	การแบ่งช่วงเวลาการสอนในแต่ละ MIAP	๑๙
๓-๑	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน	๓๒
๓-๒	จำนวนวัตถุประสงค์กับข้อสอบ	๓๒
๓-๓	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	๓๓
๓-๔	ค่าความเชื่อมั่น(Reliability)	๓๕
๓-๕	การออกแบบบทเรียนต้นแบบเรื่องวิทยาการคำนวณ ๓ ด้วยวิธีการสอนแบบ MIAP	๔๐
๓-๖	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	๔๑
๓-๗	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	๔๒
๓-๘	แผนการดำเนินการทดลองเรียน	๔๔
๓-๙	ค่าคะแนนการหาประสิทธิภาพ (E๑/E๒) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	๔๔
๓-๑๐	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์	๔๖
๓-๑๑	ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	๔๖
๓-๑๒	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	๔๘
๔-๑	ผลของความพึงพอใจของผู้เรียน	๕๕

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
๒-๑	แสดงกำหนดขอบเขตเนื้อหาการสร้างบทเรียนออนไลน์	๑๑
๒-๒	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	๑๖

๓-๑	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์	๓๐
๓-๒	จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Network Diagram)	๓๑
๓-๓	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ	๓๒
๓-๔	ส่วนเริ่มต้นบทเรียน	๓๔
๓-๕	หน้าหลักของบทเรียนทั้งหมด	๓๕
๓-๖	คำแนะนำการใช้บทเรียน	๓๕
๓-๗	หน้าหลักของหน่วยการเรียนรู้	๓๖
๓-๘	หน้าเลือกเมนูของหน่วยการเรียนรู้	๓๖
๓-๙	จุดประสงค์การเรียนรู้	๓๗
๓-๑๐	คำชี้แจงแบบทดสอบก่อนเรียน	๓๗
๓-๑๑	แบบทดสอบก่อนเรียน	๓๘
๓-๑๒	หน้าจอแสดงผลการทดสอบ	๓๘
๓-๑๓	เนื้อหาบทเรียน	๓๙
๓-๑๔	หน้าจอแสดงข้อมูลแหล่งอ้างอิง	๓๙
๓-๑๕	หน้าจอแสดงข้อมูลผู้จัดทำ	๔๐

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ หลักการความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” จัดการเรียนรู้ตามมาตรฐาน บริหารงานแบบมีส่วนร่วม นำเทคโนโลยีและสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เป็น คนดี คนเก่ง มีความสุข ใช้ชีวิตอย่างพอเพียง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนเกิด สมรรถนะจำเป็นพื้นฐานสำคัญ ๕ ประการ ที่ผู้เรียนพึงมี ซึ่งกำหนดในหลักสูตรแกนกลาง ชั้น พื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐) ดังนี้ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๕๑: ๖-๗)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” ได้จัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ แต่ประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประสบปัญหาขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน

บทเรียนบทเรียนออนไลน์ ถือได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี สามารถโต้ตอบกับผู้เรียน สามารถ ให้ภาพและเสียงตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ ทำให้การเรียนในห้องเรียนเหมือนจริงมากขึ้น แล้วยังจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้ และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มากขึ้น

วิธีสอนแบบ MIAP คือกระบวนการที่ผู้สอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านขั้นตอนสำคัญ ๔ ขั้นตอน คือ ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ขั้นพยายามหรือขั้นของการนำมาใช้ (Application) ขั้นสำเร็จผล (Progress) (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, ๒๕๖๖) เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” จึงสนใจที่จะนำบทเรียนบทเรียนออนไลน์ตามวิธีสอนแบบ MIAP มาใช้แก้ปัญหาลดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและปัญหาขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถจะเรียนรู้ได้ตามความ สนใจ ซึ่งเน้นการเรียนการสอนรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนได้ใช้งานบทเรียนบทเรียนออนไลน์ในการเรียนและสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

๑.๒ วัตถุประสงค์

๑.๒.๑ เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Racha1-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 รายวิชา ว33285 วิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

๑.๒.๒ เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๒.๓ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๒.๔ เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๓ สมมติฐานการวิจัย

๑.๓.๑ ประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ตามวิธีสอนแบบ MIAP วิชา วิทยาการคำนวณ ๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ได้ตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐

๑.๓.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๑.๓.๓ ผู้เรียนมีความพึงพอใจหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ในระดับมาก

๑.๔ ขอบเขตการวิจัย

๑.๔.๑ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๔.๒ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๒ โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้ ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน ๑ ห้องเรียน

๑.๔.๓ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

๑.๔.๓.๑ ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๔.๓.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

๑.๔.๔ เนื้อหา

๑.๔.๔.๑ เนื้อหาที่นำมาพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ผู้วิจัยได้สรุปจาก คำอธิบายแล้วนำมาสรุปเป็นขอบเขตเนื้อหาของบทเรียนที่จะ

ทดลองได้หัวข้อเรื่องที่จะนำมาร่าง เป็นแผนการเรียนรู้เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online คือ วิทยาการคำนวณ ๓

๑.๔.๕ สถิติที่ใช้ในการวิจัย

๑.๔.๕.๑ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น, ค่าความยากง่าย และค่าดัชนีความสอดคล้อง

๑.๔.๕.๒ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test แบบ Dependent Samples

๑.๕ นิยามศัพท์เฉพาะ

๑.๕.๑ บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หมายถึง สื่อการสอนที่นักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากแพลตฟอร์ม Rachad-Online รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๕.๒ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บน แพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ โดย ๘๐ ตัวแรก (E๑) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบระหว่างเรียน ๘๐ ตัวหลัง (E๒) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนที่ได้จากการ ทำ แบบทดสอบหลังเรียน

๑.๕.๓ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ และความเข้าใจในบทเรียนออนไลน์บน แพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และหา คุณภาพแล้ว

๑.๕.๔ ความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บน แพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

๑.๕.๕ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๖ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ในวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยจัดการเรียนรู้ ตามวิธีสอนแบบ MIAP ซึ่งมีทั้งหมด ๔ ขั้นตอน คือ ๑) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ๒) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ๓) ขั้นพยายามหรือขั้นของ การนำมาใช้ (Application) ๔) ขั้นสำเร็จผล (Progress)

๑.๕.๖ แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดผลทางการเรียนแบบเลือกตอบชนิด ๔ ตัวเลือกเป็น เครื่องมือที่ใช้ ประเมินผลก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๑.๕.๗ นักเรียน หมายถึง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑”

๑.๖ วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบแผนการ ทดลองแบบ กลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง (One – Group Pretest - Posttest Design) ดังตารางที่ ๑-๑

ตารางที่ ๑-๑ แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อนเรียน	การทดสอบ	สอบหลังเรียน
E	T๑	X	T๒

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

E หมายถึง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

T๑ หมายถึง การทดสอบก่อนที่จะดำเนินการทดลอง

X หมายถึง วิธีการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

T๒ หมายถึง การทดสอบหลังจากดำเนินการทดลอง

๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๗.๑ ได้บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่สนับสนุน การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

๑.๗.๒ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ ที่สามารถเรียนและศึกษาได้ด้วย ตนเองไม่จำกัด สถานที่และเวลา

๑.๗.๓ เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการ สอนรูปแบบ MIAP ในรายวิชาอื่นต่อไป

๑.๗.๔ เป็นแหล่งความรู้ทางวิชาการให้แก่ครู-อาจารย์ นักเรียน และผู้ที่สนใจทั่วไปได้ศึกษา หาความรู้ ด้วยตนเอง

บทที่ ๒

เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย สรุปลงได้หัวข้อได้ดังต่อไปนี้

- ๒.๑ หลักสูตรวิชา วิชาวิทยาการคำนวณ ๓ รหัสวิชา ว๓๓๒๘๕
- ๒.๒ บทเรียนออนไลน์
- ๒.๓ วิธีสอนแบบ MIAP
- ๒.๔ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ
- ๒.๕ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ๒.๖ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- ๒.๗ วิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ๒.๘ สรุป

๒.๑ หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ รหัสวิชา ว ๓๓๒๘๕

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้กำหนดหลักสูตรอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการกำหนดลักษณะรายวิชาของหลักสูตรไว้ดังนี้

๒.๑.๑ วิชาวิทยาการคำนวณ ๓ รหัสวิชา ว ๓๓๒๘๕ เรียนทฤษฎี ๐.๕ คาบ และ หน่วยกิต ปฏิบัติ ๐.๕ คาบ รวม ๑ คาบต่อสัปดาห์ ระยะเวลา ๒๐ สัปดาห์ รวม ๒๐ คาบ ตลอดภาคเรียน จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

๒.๑.๒ จุดประสงค์รายวิชา

๑. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอได้
๒. สามารถบอกนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้
๓. สามารถบอกเทคโนโลยีสารสนเทศกับอาชีพ บทบาทต่อสังคมและวัฒนธรรมได้

๒.๑.๓ คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิดหลักของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย และเข้าใจเกี่ยวกับสิทธิการแชร์ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม เรียนรู้วัฒนธรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มในอนาคต เช่น หุ่นยนต์ เทคโนโลยีคลาวด์ และเทคโนโลยีบล็อกเชน ศึกษาเกี่ยวกับอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

โดยใช้เครื่องมือในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล การเขียนบล็อก อีพ็อดวิดีโอ ภาพอินโฟกราฟิก กำหนดสิทธิในการเผยแพร่ข้อมูลด้วย Creative Commons วิเคราะห์ผลกระทบจากการเผยแพร่ข้อมูลการใช้หลักจรรยาบรรณของนักสื่อสารมวลชนในการนำเสนอหรือเผยแพร่ข้อมูลโดยคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมา

เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพแสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทาง วิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตาม ความสนใจ

๒.๒ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

๒.๒.๑ ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

๒.๒.๑.๑ ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักวิชาการให้ความหมายของ CAI ไว้หลายท่านดังนี้

สุวิทย์ ไวยกุล (๒๕๔๘ : ๕) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น สื่อที่ใช้ใน แนวทางการศึกษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อกลาง ในการจัดการเรียนรู้ มีการนำเสนอ เนื้อหา หรือ เรื่องราวต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ศึกษาเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่ออกแบบขึ้นอย่าง เหมาะสม เช่น การมี ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การให้ผลป้อนกลับ หรือ การจูงใจในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่ง เป็นสื่อลักษณะตัวต่อตัว ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ และใช้เวลาเพียง ๒ ใน ๓ จากการเรียนรู้ที่เรียนรู้ด้วยวิธี สอนแบบปกติ

ศิดานันท์ มลิทอง (๒๕๓๙ : ๙๔) ได้ให้ความหมายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการ ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียน(แต่ไม่ได้เป็นครูผู้สอน) โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียน หรือจะใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปการศึกษาก็ได้ เพื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสอน การ ฝึกหัด สถานการณ์ จำลอง เกม การค้นพบ และการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วย ตนเอง เป็นการที่ผู้เรียนสามารถ มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับโปรแกรมที่เสนอบทเรียนในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งเร้า และมีการตอบสนอง โปรแกรมจะประเมินการตอบสนอง ของผู้เรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อ การเสริมแรง แล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าลำดับต่อไปจนจบบทเรียน

วุฒิชัย ประสารสอย (๒๕๔๓ : ๑๐) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วย สอน โดยทั่วไปมักจะเรียกว่า บทเรียน ซีเอไอ Computer - Assisted Instruction : ComputerAided Instruction CAI เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ ผู้เรียนจากการศึกษา ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นักวิชาการกล่าวไว้

ผู้วิจัยจึงสรุปว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็น เครื่องช่วยครู ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ด้วย บทเรียนและฝึกทักษะทางการเรียนจาก คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรูปแบบ ตัวหนังสือ สีและภาพกราฟิก สวยงาม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วย ตนเองตาม คำแนะนำ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะสามารถศึกษาและทราบผลการเรียนได้ทันที เพื่อ แสดงความรู้หลังจากการเรียน

๒.๒.๑.๒ องค์ประกอบ / โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

วุฒิชัย ประสารสอย (๒๕๔๓ : ๑๐) อธิบายองค์ประกอบ โครงสร้างของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ก) การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นการใช้อุปกรณ์สร้างปฏิสัมพันธ์ ให้ผู้เรียน ติดตามหรือค้นคว้าหาความรู้ในบทเรียน และส่งเสริมให้เรียนรู้และประสบผลสำเร็จด้วย วิธีการของตนเอง โดย ยึดหลักที่สำคัญคือบทเรียนจะต้องมีความจำและความสะดวกที่จะใช้ความ สวยงาม ดูดี และเปิดโอกาสให้

ผู้เรียนได้รับรู้ ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว และครบครันการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นใช้เทคนิคที่แตกต่างไปจากการเรียนแบบอื่นๆ เนื่องจากการที่จะ นำไปใช้ ช่วยครูสอน หรือการใช้ สอนแทนครู เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ในระดับใด ขึ้นอยู่กับธรรมชาติหรือโครงสร้างของเนื้อหา เทคนิควิธีการนำเสนอบทเรียน และกลยุทธ์ถ่ายทอด ความรู้ ตลอดจนแบบแผนของการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพเพื่อรับประกันได้ว่าสามารถ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นช่วยสอนแทนครูได้

ข) การออกแบบบทเรียนก่อนการเรียนการสอน ปัจจุบันนี้อัตราส่วนความ รับผิดชอบของผู้สอนต่อผู้เรียนมีมากขึ้น ดังนั้นการสอนต้องเน้นการประยุกต์เอาเทคโนโลยีเพื่อ การศึกษามาให้ใช้มากขึ้น โดยผู้สอนจะออกแบบการสอนและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนาสื่อตาม วัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาการ ออกแบบบทเรียนจำเป็นต้องเริ่มต้นจากการวิเคราะห์และออกแบบ การสอนทั้งในด้านปริมาณเนื้อหา วิธีประมวลความรู้ แผนการผลิตสื่อ และการตรวจสอบประสิทธิภาพเพื่อให้ได้สื่อ ที่นำไปใช้กระตุ้นกระบวนการ สืบเสาะและกระบวนการรู้จัก สภาพแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน

ค) ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับ คอมพิวเตอร์ หรือการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งบทเรียน ดังนั้น ผู้ออกแบบโปรแกรมจึงต้องเข้าใจวิธีสร้างปฏิสัมพันธ์และควรเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถใช้ คอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องเข้าใจวิธีเสริมสร้างความรู้สึกลงใน ทางบวกแก่ผู้เรียนต่อการโต้ตอบกับ คอมพิวเตอร์ ใช้หลักการออกแบบจอภาพและโครงสร้าง บทเรียน เพื่อสร้างการนำเสนอที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนมี สิทธิ์ที่จะคิดและตัดสินใจโดยไม่รู้สึกว่าเขาถูกตำหนิหรือถูกตำหนิในสิ่งต่าง ๆ

ง) หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ ความแตกต่างในด้านความนึก คิด อารมณ์ และความรู้สึกภายในของบุคคลที่แตกต่างกันไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ยืดหยุ่น มากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งเปิด โอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบ การเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

สุวิทย์ ไวยกุล (๒๕๔๘ : ๘๑-๘๓) องค์ประกอบ/โครงสร้างของบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ว่าการออกแบบพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายกับ บทเรียนโปรแกรม หรือ โปรแกรมการเรียนการสอนอื่นๆซึ่งมีการพัฒนาเอารูปแบบที่เป็นเอกสาร หรือคำบรรยายมาแสดงผลด้วย คอมพิวเตอร์ มีลักษณะสำคัญ ๙ ประการคือ

ก) เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นกรอบย่อย กรอบ (Frame) แต่ละกรอบบรรจุ ข้อความที่ ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นข้อความที่กะทัดรัด แต่สื่อความหมายได้สมบูรณ์และมี ประสิทธิภาพ ไม่ควรมี ตัวอักษรมากเกินไป ควรมีบันทึกเสียงคำบรรยายไว้ จะเพิ่มความสนใจได้มาก

ข) แต่ละกรอบจะต้องกำหนดการตอบสนองจากผู้เรียน ในรูปแบบใด รูปแบบหนึ่ง อาจจะเป็นแบบตอบคำถามหรือเติมคำอื่นๆก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป เพื่อ ประเมินผลว่าผู้เรียนผ่าน จุดประสงค์ตามที่ตั้งไว้ในกรอบหรือไม่

ค) บทเรียนในแต่ละบทควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน ผู้ สามารถ ตรวจสอบและประเมินผลได้ และทราบว่าความต้องการของบทเรียนคืออะไร ผู้เรียนต้อง ให้ความสำคัญกับ เรื่องใดบ้าง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมควรกระชับไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป คาดหวังไว้สูงหรือต่ำเกินไป

ง) ควรมีการให้ป้อนผลกลับ หลังจากได้ทำแบบฝึกหัด หรือตอบคำถามใดๆ ควรมีการให้ ป้อนผลกลับทันทีเป็นการเสริมแรงที่สำคัญมาก เป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถ้าผู้เรียนตอบถูก แสดง พฤติกรรมที่พึงประสงค์ออกมาควรให้คำชมเชยหรือเสริมแรง ถ้าตอบผิด ควรให้กำลังใจ และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์

จ) การจัดเรียงกรอบต่างๆควรเรียงจากง่ายไปยาก หรือจากของเก่าไปสู่ ของใหม่ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะเป็นการ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้ และรู้สึกสนุกในการใช้บทเรียน

ฉ) บทเรียนควรมีการทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ สามารถยืดหยุ่นได้ เหมาะสมกับผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีความแตกต่างกัน และบางครั้งเนื้อหาอาจ ไม่เหมาะสมกับช่วงเวลา สถานที่ เพศ วัย ประสบการณ์ของผู้เรียนควรมีการพัฒนาและปรับปรุงอยู่เสมอ หลีกเลี่ยงสิ่งซ้ำซากน่าเบื่อ แต่ละกรอบควรมีรูปแบบที่น่าสนใจแตกต่างกันออกไป

ช) ข้อความในบทเรียนต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ ข้อความเนื้อหาสามารถ

ข) บทเรียนต้องไม่ผูกพันกับเวลา การเรียน จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับ ความสามารถ ความพร้อมของแต่ละบุคคล บทเรียนต้องไม่กำหนดเวลา เพราะเป็นการบังคับผู้เรียน มากเกินไป ควรให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียนตามความสามารถและความพร้อมของผู้เรียน

ฌ) การใช้บทเรียน ไม่จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของผู้สอน ควรให้ผู้เรียนมี อิสระในการเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่และศึกษารายบุคคล แต่ควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ติดต่อกับสอบถามหรือขอคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อตอบเข้าใจยิ่งขึ้น

จากการศึกษา องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นักวิชาการ กล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปว่า องค์ประกอบ / โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นกรอบย่อย โดยแต่ละกรอบจะต้องกำหนดการตอบสนองจากผู้เรียน ใน รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอาจจะ เป็นแบบตอบคำถามหรือเติมคำอื่นๆ บทเรียนในแต่ละบทควร กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน และควรมีการให้ป้อนผลกลับ หลังจากได้ทำ แบบฝึกหัด การจัดเรียงกรอบต่างๆควรเรียงจากง่ายไปยาก และควรปรับปรุงบทเรียนอยู่เสมอ ไม่ จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของผู้สอน ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน

๒.๒.๑.๓ ลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักวิชาการได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (๒๕๓๗ : ๑๒๓-๑๒๔) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่นๆหลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

ก) ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียน ที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆจึงมีความสบายใจในการเรียน

ข) ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามต้องการ ไม่จำเป็นต้องที่จะต้อง กำหนดเวลาตายตัว

ค) ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียน ที่มีความเหมาะสมกับความต้องการหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะ จัดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

ง) ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการสร้างความเข้าใจ และการเรียนรู้

จ) สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมี ประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกันเช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphics) คนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหวการใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

ฉ) สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึก ทดลองกับ ข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้ เกิดการเรียนรู้อย่าง กว้างขวางและลุ่มลึก

ช) เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆของการ ฝึกทักษะ นั้นเช่น การควบคุมจรวด การขับเครื่องบิน เป็นต้น

ซ) เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนักความเมื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

ณ) คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียน โดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

สาลี รักสุธี (๒๕๕๓ : ๑๔๙) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนไว้ ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

ก) ตอบสนองการเรียนรู้ส่วนบุคคลได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามระดับ ความสามารถ และอัตราความเร็วตามต้องการ

ข) สามารถสนใจในการเรียนโดยการใช้สี, เสียง, ภาพ และการออกแบบโปรแกรมที่ น่าสนใจ

ค) สามารถโต้ตอบหรือให้ผลป้อนกลับทันที ง) มีความเป็นอิสระ และเป็นส่วนตัวในการ เรียนรู้

จ) ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจ

ฉ) เป็นการประหยัดและไม่อันตรายหากมีข้อผิดพลาด

ช) สามารถเก็บข้อมูลการใช้บทเรียน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างเป็น ระบบ และรวดเร็ว

สุวิทย์ ไวยกุล (๒๕๔๘ : ๘-๑๐) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนไว้ว่า การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอน โดยการตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือ ตรวจสอบความเข้าใจใน เนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจแก่ผู้เรียน มีการตอบสนองการตอบคำถาม โดยใช้ เสียงคำบรรยาย หรือภาพกราฟิก เพื่อ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ได้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการ เรียนได้ มีอยู่ด้วยกัน ๔ ประการ ดังนี้

ก) ต้องมีเนื้อหาสาระ (Information) คือ เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียง มาแล้วเป็น อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้ กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ เช่น การนำเสนอ เนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวอักษร ซึ่งเปิดโอกาส ให้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระ และทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และ ฝึกฝน ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะนี้จะเป็นแบบ ทางตรง การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะ ทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท เกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหา สาระ หรือทักษะที่ผู้เรียน ได้รับ จะถูกแฝงไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะ ทางความคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้สนุกสนาน เพลิดเพลิน และจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

ข) ต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualized) คือ ลักษณะ สำคัญ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่บุคคลแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกันทางเรียนรู้ อันเกิดจาก บุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็น การเรียนการสอน

รายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบ ในลักษณะที่ตอบสนองความ แตกต่างระหว่างบุคคลให้ ได้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีความยืดหยุ่นมาก พอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการตอบคํา การเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับ ตนเอง ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ การครอบคลุมเนื้อหา คือ การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ชำ้ส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือการย้อนกลับมา ในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษาหรือศึกษายังไม่ ครบ เช่น การมีเมนูรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือ การใช้ปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการ เข้าไปศึกษาในแต่ละบท การควบคุมลำดับการเรียน คือ การเลือกที่จะเรียน ส่วนใด ก่อนหลัง หรือสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตาม ความสนใจ ตามความถนัด หรือตามความรู้พื้นฐานของตนเองที่มีอยู่ การควบคุมการฝึกปฏิบัติ คือ การทำแบบ ทดสอบตามความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติ หรือทำแบบทดสอบนั้นหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อย เพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดเตรียมไว้ทุกหน้าที่จำเป็น ดังเช่น มีปุ่มเลิกทำ มีปุ่มกลับไป หน้าเดิม เป็นต้น

ค) ต้องมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับบทเรียนได้ (Interactive) คือ การมี ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง การให้ผู้เรียนเพียงกดเปลี่ยน หน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละ หน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์การกดปุ่ม การเลื่อนเมาส์ชี้ที่รูปภาพ การป้อน ข้อความจากคีย์บอร์ดเพื่อตอบ คําถาม ซึ่งการเรียนที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้มาก ที่สุด และมีความหลากหลายต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน บทเรียนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่มีความหมาย (Meaningful) และมีกิจกรรมการเรียน (Activity) ซึ่ง เกิดจากการสร้างความคิดและวิเคราะห์การสร้างสรรค์ มาเป็นอย่างดี จึงจะทำให้บทเรียนมีคุณภาพที่ สมบูรณ์

ง) ต้องให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) คือ การเสริมแรง อย่างหนึ่ง ตามแนวคิดของสกินเนอร์ที่ได้กล่าวไว้ว่า การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการ ทดสอบ หรือการประเมิน ความเข้าใจของผู้เรียนตามเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ ผู้เรียน เป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียน ของตนได้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน ได้เป็นอย่างดีถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อประเภทอื่น ลักษณะของ การป้อนผลกลับ เป็นสิ่งที่ทำให้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากมัลติมีเดียซีดีรอม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพียงการ รวบรวม และ นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ไว้เท่านั้น ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่ อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบ หนึ่ง ซึ่ง ทำให้มัลติมีเดียซีดีรอม ถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ ไม่ใช่บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ลักษณะของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการ เรียนรู้ มีการออกแบบเนื้อหา บทเรียนจะใช้กระบวนการ หรือวิธีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้สื่อผสม หรือมัลติมีเดียช่วย สร้างสรรค์บทเรียน

จากการศึกษา คุณลักษณะที่ดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นักวิชาการกล่าวไว้ ผู้วิจัยจึง สรุปว่า คุณลักษณะที่ดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องประกอบไปด้วย เนื้อหาสาระที่ดี สามารถตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับบทเรียนได้และ สามารถให้ผลป้อนกลับโดยทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที

๒.๒.๑.๔ วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักวิชาการที่กล่าวถึงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

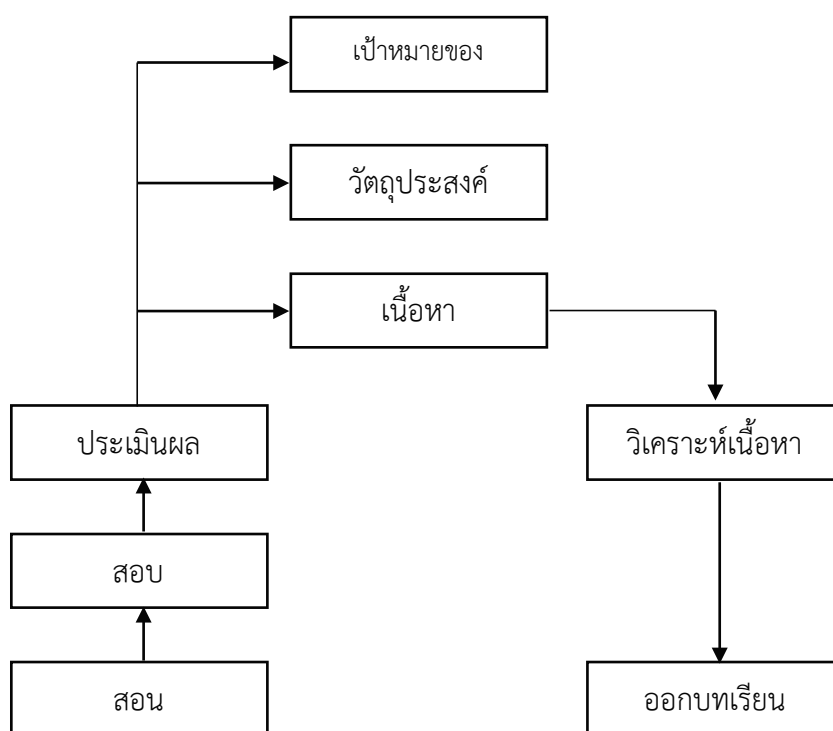
ฉลอง ทับศรี (๒๕๓๓; ๒๗) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๓ ประการ คือ

ก) เนื้อหา (Content) การนำเนื้อหาไปใช้นั้นต้องเป็นเนื้อหาที่เหมาะสม สำหรับการนำเสนอด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อเลือกเนื้อหาได้ก็จะต้องแยกเนื้อหานั้นให้เป็น ส่วนๆ จัดเรียงเนื้อหาที่จำเป็นต่อการเรียนของผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหานั้นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จะต้องประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน

ข) การออกแบบการสอน (Instruction Design) เป็นกระบวนการที่จะ ถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางจอภาพสู่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่เรต้องการ ใช้ องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนของผู้เรียน เช่น จิตวิทยาการสอน ทฤษฎีและหลักการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้ มาประกอบในการออกแบบการสอน นอกจากนี้ผู้ออกแบบการสอนต้องศึกษา ธรรมชาติของเนื้อหา ธรรมชาติของผู้เรียนว่าเป็นใคร มีค่านิยม ทักษะความเชื่ออย่างไร ชอบ วิธีการเรียนลักษณะไหน อะไรคือแรงจูงใจให้เรียน มีระดับสติปัญญาเพียงใด รวมทั้งลักษณะการ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์องค์ประกอบเหล่านี้จะต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบ บทเรียน แนวความคิดสำหรับการออกแบบการสอน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาความ สามารถก่อนเรียนของผู้เรียน (Need Assessment) พิจารณากำหนดลักษณะพฤติกรรม การเรียนที่ การลำดับขั้นตอนการสอน (Sequencing Of Instruction) เลือกลักษณะการนำเสนอเนื้อหา (Selecting The delivery System) ออกแบบบทเรียน (Lesson Design) ออกแบบ จัดระบบการนำเสนอ ข้อมูลทางจอภาพ (Screen design)

ค) การเขียนโปรแกรม (Programming) เมื่อได้ออกแบบการสอนแล้ว ก็ทำ การเขียนโปรแกรมตามเนื้อหา และลักษณะการสอนที่ต้องการ อาจใช้วิธีการเขียน ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเขียนก็ได้

ทักษิณา สนวนานนท์ (๒๕๓๐ : ๒๕๓๑) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องได้รับความร่วมมือจากนัก คอมพิวเตอร์ นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขา โดยการกำหนดขอบเขตเนื้อหาดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๒-๑ แสดงกำหนดขอบเขตเนื้อหาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษา ก็จะช่วยแบ่งเนื้อหา ออกเป็น ส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม กล่าวคือ แบ่งออกเป็นรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบ ที่ละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น เพื่อดู ว่าทำไมถึงผิด

ไพโรจน์ ศรณ ธนากุล (๒๕๒๘ : ๗๗) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ไว้ดังรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ตามแผนภูมิสามารถอธิบายได้ดังนี้ ศึกษา หลักสูตรและผู้เรียน เป้าหมาย เพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรว่าเนื้อหาทั้งหมด เป็นอย่างไร ระดับความเข้าใจ ควรใช้เวลาสอนปกติเท่าไร ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ขนาดใด ความ พร้อมทางด้านอื่นของผู้เรียนมีอะไรบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาการประสบการณ์สอน วิชาที่กำหนดของตนเองและของผู้สอนอื่น ๆ เพื่อเป็น ข้อมูลประกอบในการจัดแผนต่อไป การ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของวิชาที่กำหนด เป็นสิ่งสำคัญ และต้องจัดเขียนขึ้นเอง ทั้งนี้ ตามหลักสูตร ส่วนมากจะไม่ได้กำหนดไว้ หรืออาจมีเฉพาะวัตถุประสงค์ทั่วไป การเขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ จะต้องเขียนให้ถี่ถ้วนทุก ๆ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือ ที่ จะได้จากการเรียนวิชานี้ เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่อง วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดขึ้นทั้งนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การ จัดเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ อยู่ในระบบที่ดี และกำหนดหลักฐานไว้ให้เหมาะสมจะเป็นการนำร่อง ในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น วิเคราะห์เนื้อหาจัดเป็นแผนภูมิเครือข่ายงาน โดยอาศัย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่ได้ จัดทำไว้ นำมาประกอบการวิเคราะห์เรียบเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และเสริมซึ่ง กันและกัน โดยจัดเขียนหัวเรื่อง เหล่านั้นในรูปแผนภูมิข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับ ตรรกะเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย จัดซอยเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ เนื่องจากการสอนทาง ไมโครคอมพิวเตอร์ จะเป็นการสอนที่ปราศจากครูอาจารย์ การสอนเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจมี ปัญหาทางการ เรียนได้ ดังนั้นจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อย พอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อหาต่อไปได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน การสร้าง ข้อความในแต่ละกรอบ ตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้จะต้องกะทัดรัดเป็นประโยคง่ายต่อ ความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่าง ๆ ต้อง สอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบคุณด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยเนื้อหา จะประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ๔ ชนิด คือ กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อน กรอบ ฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบ โดยผู้เรียนจะนำความรู้จากกรอบหลักมาทดสอบ กรอบรองสุดท้าย (SubTerminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบรองสุดท้าย แต่เป็นข้อมูลที่จะแก้ไขความเข้าใจผิด หรือ ตอบผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่เสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจถึยิ่งขึ้น แต่ อาจเป็นกรอบที่ ข้ามไปได้เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ารหัสนี้ หมายความว่า โครงสร้าง โปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัส เช่น Generative หรือแบบ Artificial Intelligence ก็จัดทำตามที่กำหนดแต่ ถ้าโปรแกรม ออเธอร์ริงแบบ Frane (Authoring System) ซึ่ง เป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนได้ง่าย ๆ การป้อน บทเรียน โดยไม่ต้องเข้ารหัสก็สามารถทำการแก้ไข ได้ง่ายขึ้น ขั้นตอนนี้ก็เป็นทั้งการเตรียมตัวป้อนบทเรียนเข้า เครื่องคอมพิวเตอร์ ป้อนบทเรียนเข้า เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าไ้ไปต้องปฏิบัติตาม ข้อกำหนดโปรแกรมนั้น ๆ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะไม่เป็นไปตามที่ตนคิด เพราะการจำลำดับการแสดงบทเรียน จะถูกควบคุม โดยโปรแกรมในส่วนอื่น ๆ ต่อไป ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจาก ไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปหมดแล้ว ทศลองเรียกบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียน จะต้องปฏิบัติ

ตรวจเช็คความเรียบร้อย แก้ไขปรับปรุงถ้าจำเป็น ทดสอบบทเรียนเป้าหมายกล่าวคือ การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์เท่าที่กระทำมาจนถึงขั้นตอนนี้ตามหลักทฤษฎี และความ คาดหวังของผู้สร้างเท่านั้น เมื่อสร้างเสร็จจำเป็นต้องทำการทดสอบเพื่อดูผลว่า ได้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ หากด้อยแก้ไขก็ควรแก้ไขก่อนนำไปใช้ เมื่อผ่านการทดสอบแล้ว จึงนำไปใช้กับผู้เรียน เป้าหมายต่อไป การติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป้าหมาย เป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียน โดยบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ เป็นไปตามที่คาดหวัง ไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่องหรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรติดตามข้อมูลในการพัฒนา บทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาอื่น ๆ ต่อไปด้วย

ธีระชัย ประณ โษติ (๒๕๓๙ : ๒๗-๓๗) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ศึกษาวิธีการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ จนเข้าใจแจ่มแจ้งทั้ง ศึกษาจากตำราและสอบถามจากผู้รู้

ขั้นที่ ๒ กำหนดและเลือกวิชาที่จะเขียน และระดับขั้นที่จะใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ขั้นที่ ๓ เลือกหน่วยการเรียนรู้ว่าจะเขียนในเรื่องใด

ขั้นที่ ๔ กำหนดหัวข้อต่าง ๆ ที่จะเขียนโดยศึกษาจากหลักสูตรประมวลการสอน โครงการสอน คู่มือครู และหนังสือว่าหลักสูตรกำหนดให้นักเรียนเรียนอะไรบ้างแล้วเลือกหัวข้อ เรื่องที่จะเขียนเลือกหัวเรื่อง

ขั้นที่ ๕ ศึกษาลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ อายุ ระดับชั้น พื้นฐานความรู้เดิมและ ทักษะที่นักเรียนเคยได้รับการฝึกฝนมาก่อน ทั้งนี้เพราะบทเรียนสำเร็จรูปมีหลักการสนองความ แตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

ขั้นที่ ๖ ตั้งจุดมุ่งหมายสำหรับบทเรียนสำเร็จรูปที่จะเขียนโดยจะต้องตั้ง จุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ อันจะเป็นแนวทางในการ เขียนกรอบต่าง ๆ ในบทเรียนเป็นอย่างดี การเขียนวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ควรแยกเป็น ข้อ ๆ เพื่อให้วัตถุประสงค์เด่นชัดขึ้น และต้องบรรยายด้วยถ้อยคำที่ทำให้ตี ความหมายได้ชัดเจน รัดกุม สามารถมองเห็นภาพ การแสดงออกของผู้เรียนได้ เช่น เขียน บอก จำแนก เปรียบเทียบ ทดลอง เป็นต้น

ขั้นที่ ๗ วางโครงเรื่องที่จะเขียนเป็นลำดับเรื่องราวก่อนหลักจากง่ายไปหายาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ย่อย ๆ และแต่ละตอนจะต้อง ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน

ขั้นที่ ๘ ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยแบ่งบทเรียน ออกเป็นตอน ๆ หรือบท ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเรียนรู้เป็นการแบ่งหมวดหมู่เพื่อให้ นักเรียน ได้เข้าใจและจดจำได้ง่ายแล้วดำเนินการเขียนกรอบต่าง ๆ ในบทเรียนตามหลักการเขียนบทเรียน สำเร็จรูป การเขียนกรอบในบทเรียนจะเริ่มต้นด้วยกรอบให้ความรู้แล้วติดตามด้วยกรอบ แบบฝึกหัดและกรอบทดสอบเป็นตอน ๆ ไปจำนวนกรอบจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้เรียน ถ้าบทเรียนสำหรับเด็กเก่งจำนวนกรอบอาจน้อยกว่าบทเรียนสำหรับเด็กอ่อนก็ได้

ขั้นที่ ๙ ควรนำบทเรียนสำเร็จรูปที่เขียนแล้วไปให้เพื่อนครูที่สอนวิชานั้น ๆ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อติชมเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงกรอบต่าง ๆ ในบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ ๑๐ นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ปรับปรุงจนเห็นว่าเรียบร้อยดีแล้วมาพิมพ์โดยยัง ไม่ใส่คำตอบของคำถามต่าง ๆ เพื่อที่จะทำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนในชั้นทดลองหนึ่งต่อ หนึ่งหรือการทดลองที่เรียกว่า การทดลองขั้นหนึ่งคน

ขั้นที่ ๑๑ สร้างแบบทดสอบขั้นชุดหนึ่งตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ให้ครบถ้วนและครอบคลุมทุกเรื่องตามบทเรียน บทเรียนตอนใดมีเนื้อหาออกมากก็ออกมาก บทเรียนใดเนื้อหาออกน้อยก็ออกน้อย สำหรับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องนำไปวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยากง่ายค่า อำนาจจำแนก และปรับปรุงแก้ไขให้มีความยากที่เหมาะสม คือ ๐.๒๐ ถึง ๐.๘๐ และมีค่าอำนาจ จำแนกที่เหมาะสม คือ ๐.๒๐ ขึ้นไป

ขั้นที่ ๑๒ นำบทเรียนสำเร็จรูปที่เขียนเสร็จตามข้อ ๑๐ ไปทดสอบใช้กับนักเรียน หนึ่งคนโดยเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วจับเวลาไว้ เพื่อจะได้ทราบว่าแบบทดสอบดังกล่าว นักเรียนสามารถทำได้เสร็จภายในเวลาประมาณกี่นาที เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วก็ให้ นักเรียนเรียนบทเรียน สำเร็จรูปที่สร้างขึ้น โดยผู้สอนจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจความมุ่งหมาย และวิธีเรียนเสียก่อน นักเรียน จะต้องอ่านบทเรียนไปที่ละคำถามเมื่อนักเรียนตอบแต่ละคำถาม ผู้สอนจะเฉลยคำตอบให้ถูกต้องทันที ผู้สอนจะ อภิปรายกับนักเรียนเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ในกรอบนั้นหรือคำถามให้ดีขึ้นแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ภายหลัง หลังจากที่เรียนบทเรียนเสร็จแล้ว ก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจาก การทำแบบทดสอบ ทั้งสองครั้ง ว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหรือไม่ ผลการเปรียบเทียบควรแสดง ให้นักเรียนเห็นว่ามี ความก้าวหน้าขึ้นหลังจากใช้บทเรียน

ขั้นที่ ๑๓ นำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็กที่เรียนอยู่ในระดับ ปาน กลาง จำนวน ๑๐ คน ซึ่งวิธีการเหมือนกับการทดลองขั้นหนึ่งคนต่างก็แต่บทเรียนจะมี คำตอบของคำถาม ไว้ให้เสร็จเหมือนบทเรียนที่จะนำไปใช้จริง ๆ นักเรียนจะต้องเรียนตามบทเรียน ไปที่ละกรอบ และตรวจ คำตอบของตนเองกับเฉลยคำตอบที่ให้ไว้ในบทเรียน ข้อมูลที่ต้องการใน ขั้น ๑๐ คน ได้แก่ ๑. คะแนนเฉลี่ย (ของนักเรียน ๑๐ คน) ในการตอบคำถามในบทเรียนสำเร็จรูปคิดเป็น ร้อย ละเกณฑ์มาตรฐาน คือ นักเรียน ควรจะตอบคำถามในบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ ๙๐ ๒. คะแนนเฉลี่ย (ของนักเรียน ๑๐ คน) ในการ ทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละเกณฑ์ มาตรฐาน คือนักเรียนควรจะทำคะแนนในการทดสอบได้ร้อยละ ๙๐.๓ คะแนนเฉลี่ย (ของนักเรียน ๑๐ คน) ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ

ขั้นที่ ๑๔ การทดลองภาคสนาม โดยนำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านการทดลองใน ขั้นกลุ่ม เล็กและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่จะทำการการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ ต้องการทราบว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ยอมรับกันโดยทั่วไป หรือไม่

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (๒๕๒๑: ๑๗๖-๑๗๗) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

๑. การตัดสินใจสร้างบทเรียนสำเร็จรูป การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จะต้อง พิจารณา ความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น

๑.๑ ความเหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป

๑.๒ จะเขียนในรูปแบบใด

๒. ลำดับขั้นการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

๒.๑ ศึกษาหลักสูตร ขั้นนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ภารกิจ

๒.๒ กำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรือจุดหมายปลายทาง ขั้นนี้เป็นขั้นของ การตั้ง จุดมุ่งหมายและเตรียมแบบทดสอบ

๒.๓ ลำดับเรื่องราวเนื้อหา

๒.๔ การเลือกสื่อ (Selection of Media)

๒.๕ การลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป (Preparing Learning Materials)

๒.๖ ปรับแต่งบทเรียนสำเร็จรูปเมื่อสร้างเสร็จแล้ว

๒.๗ ทดสอบบทเรียนสำเร็จรูป

๒.๘ วิเคราะห์ผลการสอบและปรับแต่งบทเรียนสำเร็จรูปให้ดีขึ้นนำไปใช้

จากการศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นักวิชาการกล่าวไว้ ผู้วิจัยจึง สรุปว่า วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ ๑ การออกแบบโปรแกรมบทเรียน (Courseware Designing) คือ การ ออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรม มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

๑. การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis) ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญต่อการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมา สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้มาจาก หลักสูตร หรือหนังสือ และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของ เนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ทำดังนี้

๑.๑ เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

๑.๒ นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวเรื่องย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและ ความสัมพันธ์ในหัวเรื่องย่อยของเนื้อหา

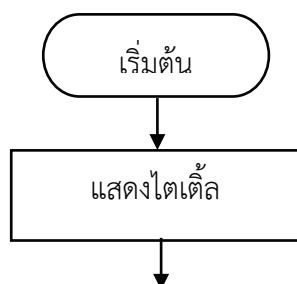
๒. การเขียนวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Tutorial Objectives) เมื่อเลือกหัวข้อเรื่องของบทเรียนและแบ่งหัวเรื่องย่อยแล้ว จึงจะนำเอาหัวเรื่องย่อยแต่ละเรื่องมาเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

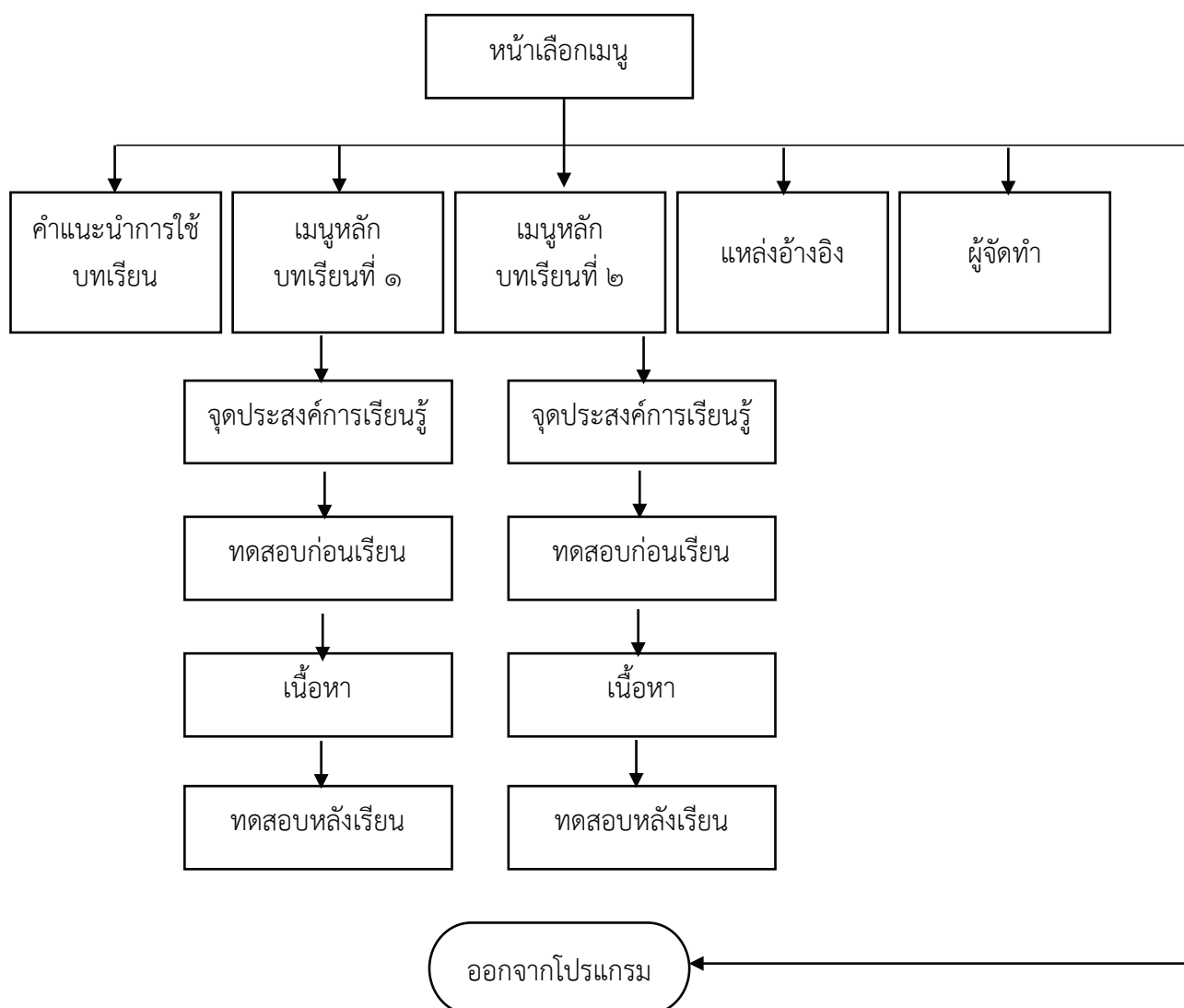
๓. การจัดกิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน (Activity and Process) ในขั้นนี้จะ ยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยขยายรายละเอียดดังนี้

๓.๑ เมื่อวิเคราะห์เนื้อหามาแยกย่อยและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้ว ก็จะมากำหนดเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สำหรับการจัดกิจกรรมนั้นจะให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดบทเรียนตั้งแต่ต้นจน จบบทเรียน โดยจะมีคำถามคั่นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมระหว่างการให้เนื้อหา

๓.๒ นำเอาหัวข้อย่อยที่จะนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจัดลำดับ เนื้อหา และพิจารณาให้มีความต่อเนื่องของเนื้อหาในแต่ละเฟรม ต่อจากนั้นจึงเลือกสื่อที่จะใช้ใน บทเรียน ซึ่งสื่อที่ใช้ในบทเรียนจะเป็นการนำเสนอสื่อแบบตัวหนังสือและรูปภาพ ซึ่งรูปภาพที่ แสดงนั้นออกแบบให้มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ในหัวขั้นตอนการอธิบายที่ยุ่งยากซับซ้อนจะใช้ ภาพที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อให้เห็นภาพ ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

๓.๓ เมื่อกำหนดสื่อและเลือกสื่อในการนำเสนอแล้ว ต่อมาก็จะเขียนผังงาน แสดงการเริ่มต้นและ สิ้นสุดของเนื้อหาในบทเรียน เพื่อแสดงความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน ซึ่งในการจัดทำครั้งนี้ผู้วิจัยได้ เลือกวิธีการแสดงเนื้อหาแบบสาขา ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนใน หัวข้อใดก็ได้





ภาพที่ ๒-๒ ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

๔. กำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy Scenario) การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจาก ขั้นตอนที่ ๓ นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่าการจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบผลการแสดงภาพ และกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน การ นำเสนอ ส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดประเมินผลแบบเลือกคำตอบ จับคู่ หรือเติมคำ

ขั้นที่ ๒ การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของเนื้อหาที่แสดงในแต่ละเฟรมตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอ โดยเขียนเป็นเฟรมย่อยเรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ ๑ จนถึงเฟรมสุดท้าย ของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้สไลด์รีบอร์ตยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไข ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพและเสียงประกอบของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของ บทเรียนในลักษณะของบทสคริปต์ เช่น

๑. การสร้างผังแสดงขั้นตอนการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการ เขียนโปรแกรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑.๑ แสดงไต่เต้าในส่วนที่นำเสนอข้อบทเรียน โดยนำเสนอการประกอบเสียง

๑.๒ ลงทะเบียนเรียน ในส่วนนี้จะเป็นการให้ผู้เรียนที่จะศึกษาบทเรียนป้อนชื่อ และนามสกุล โดยการพิมพ์ที่คีย์บอร์ด เพื่อทราบว่าใครเป็นผู้เรียนและแสดงชื่อในการประเมินผล การเรียน

๑.๓ บอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบว่า เรียนจบเนื้อหาแล้ว ควรจะมีควรรู้อะไรบ้าง

๑.๔ แสดงเมนูหลัก ในส่วนนี้จะแสดงรายการให้ผู้เรียน ๑.๕ แบบทดสอบ ๑.๖ ออกจากโปรแกรม

๒. เขียนสตอรี่บอร์ดเนื้อหาที่หน้าจอ และรูปแบบการนำเสนอโดยนำเนื้อหาที่ได้ จัดเตรียมไว้แล้วมาจัดวางตำแหน่ง ให้ออกแบบข้อความสั้นๆ กะทัดรัด โดยแบ่งออกเป็นเฟรมๆ

ขั้นที่ ๓ การสร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware Construction) การสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินตามสตอรี่บอร์ด

ขั้นที่ ๔ การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน ในขั้นตอนสุดท้ายของ การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบและประเมินผลในขั้นแรก ของตัวบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีคุณภาพเพียงใด ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

๑. การตรวจสอบจะต้องทำกันตลอดเวลาหมายถึง การตรวจสอบในแต่ละ ขั้นตอนของการออกแบบ บทเรียนว่ามีจุดผิดอะไรบ้าง

๒. การทดสอบการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นการตรวจสอบ ความถูกต้องของ โปรแกรมก่อนนำไปใช้งาน

๓. การประเมินผลบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินผลของผู้ใช้งานว่ามีความเข้าใจในการใช้งานมากน้อย เพียงใด

๒.๓ วิธีสอนแบบ MIAP

เป็นกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน จากเดิมที่คิดไม่เป็นหรือทำไม่ได้ มาคิดเป็นหรือทำได้โดยตัวผู้เรียนเอง พฤติกรรมดังกล่าวจะต้องเป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้าง จะถาวร นั้นหมายถึง หากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วก็จะสามารถหาสิ่งเหล่านั้นได้ตลอดไป ไม่ใช่เพียงแค่ครั้ง หรือสองครั้งเท่านั้น ขั้นตอนในการเรียนรู้ การเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นโดยบังเอิญแต่มีกระบวนการในการพัฒนา ผู้ที่จะ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการนั้น เบื้องต้นจะต้องมีความสนใจใคร่ที่จะรู้ อยากที่จะแก้ปัญหาในเรื่องราว เหล่านั้น ซึ่งความสนใจหรือปัญหาที่อยากจะแก้เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดแรงพลังในการพยายามหา ข้อมูล หาแนวทางหรือวิธีการที่จะแก้ไข ปัญหา สิ่งต่าง ๆ เป็นปัญหาที่ท้าทายความคิดความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเอาชนะหรือแก้ปัญหา นั้น ๆ ให้ได้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ก็ จะเริ่มต้นเกิดขึ้นที่ส่วนนี้ ในการแก้ปัญหา หากปัญหาดังกล่าวผู้เรียนเคยทามาแล้วหรือมี ประสบการณ์มาแล้ว ก็จะไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่เพียงแต่เป็นการฟื้นคืนความรู้เก่าเท่านั้น หากแต่ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยทำได้หรือไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน เขา ก็จะพยายามหาข้อมูลหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหา นั้น โดยทั่ว ๆ ไปจะศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากตำรา ตำรา คู่มือเอกสาร จากครูผู้สอน หรือจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ข้อมูลที่เพียงพอเหมาะสมเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการใช้เพื่อแก้ปัญหาการรับข้อมูลข่าวสารผู้เรียนอาจใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง เช่น การรับฟังทางหู การดูด้วยตา การ สัมผัส ด้วยมือ การคมหรือการชิม ฯลฯ หรืออาจใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ อย่างพร้อมกัน เช่น ทั้งดู และฟังพร้อม ๆ กันไป ซึ่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจะเก็บไว้เป็นความรู้ อยู่ในสมองที่ พร้อมจะใช้แก้ปัญหาความรู้เปรียบเสมือนไฟซึ่งอยู่ในแบตเตอรี่ หากต้องการจะทราบว่าแบตเตอรี่มีไฟอยู่มากน้อย เพียงใดก็ต้องเอาเครื่องมือมาวัด หรือ Load มาต่อเพื่อดูว่าใช้งานได้หรือไม่ ความรู้ก็เช่นกันหาก ต้องการทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เพียงใด ก็ต้องให้ผู้เรียนนำเอาความรู้และประสบการณ์

ต่าง ๆ ที่มีอยู่ ไปทดลองใช้แก้ปัญหาและพิจารณาว่าผู้เรียนมีความรู้เพียงใด พอที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ได้หรือไม่ อย่างไรก็ตามความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละคนมีไม่เหมือนกัน บางคนอาจทำได้เร็วเพราะมีทักษะในการคิดแก้ปัญหา โดยอาจเทียบเคียงกับสิ่งที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว บางคนยังแก้ปัญหาได้ช้า เพราะขาดทักษะการแก้ปัญหาหรือบางคนอาจแก้ไขปัญหไม่ได้เลยเพราะขาดความรู้ที่เพียงพอที่จะ นำไปใช้แก้ปัญหา นั้น ดังนั้นหลังจากที่ได้รับข้อมูลข่าวสารเกิดเป็นความรู้แล้วในขั้นตอนนี้ผู้เรียน จะต้องมีโอกาสฝึกหัดใช้ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมาทดลองฝึกหัดแก้ปัญหาว่าจะสามารถทำได้หรือไม่ เพียงใด อย่างไรก็ตาม การฝึกหัดนั้นจะไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้เลยหากผู้เรียนไม่ทราบว่าการกระทำ หรือการคิดแก้ปัญหาของตนถูกหรือผิดอย่างไร ดังนั้น การเฉลยคำตอบ จึงเป็นกิจกรรมในขั้นตอน สุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้ที่จะต้องจัดให้มีขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำหรือการ แก้ปัญหาต่างๆซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการเรียนรู้ของบุคคลประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นที่ ๑ เริ่มจากการสนใจปัญหา (Motivation) โดยใครที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ให้สำเร็จ ขั้นที่ ๒ ตามด้วยการศึกษาหาข้อมูล (Information) ที่เพียงพอเหมาะสม เพื่อเป็นความรู้ ขั้นที่ ๓ ลงมือฝึกหัดแก้ปัญหา (Application) โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ขั้นที่ ๔ โดยจะต้องทราบผลการฝึกหัด (Progress) ว่าถูกหรือผิดอย่างไร โดยที่กระบวนการเรียนรู้ ๔ ขั้นตอนนี้ รู้กันโดยทั่วไปว่า “เป็นกระบวนการเรียนรู้รูปแบบ MIAP” กิจกรรมของครูและผู้เรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยตัวของผู้เรียนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นเร็วขึ้นเท่านั้น ดังนั้น เพื่อที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนจะต้องเตรียมการและดำเนินการในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

๒.๓.๑ กระบวนการเรียนรู้รูปแบบ MIAP

๒.๓.๑.๑ ครูผู้สอน

ก) เตรียมคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) ได้ด้วยปัญหาที่น่าสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่เหลือบ่ากว่าแรงที่จะคิดหาคำตอบได้

ข) เตรียมการให้เนื้อหา ข้อมูล (Information) จะโดยการบรรยาย ถามตอบ สาธิตให้ดู หรือเตรียมเอกสารอื่นใดให้ผู้เรียนได้ศึกษา

ค) เตรียมแบบฝึกหัดในขั้นพยายาม (Application) ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับมาฝึกหัดแก้ปัญหา

ง) เตรียมการเฉลยหรือให้คำตอบ (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการ ฝึกหัดว่าถูกหรือผิด หรือมีแนวทางที่ถูกต้องในการแก้ปัญหานั้นอย่างไร ๒.๓.๑.๒ ผู้เรียน

ก) จะต้องสนใจ คิดติดตามหรือแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ ล่วงลงไป ผู้ที่ไม่สนใจจะ ไม่เกิดการเรียนรู้

ข) หาข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่จำเป็นเก็บไว้ในสมองเป็น ความรู้ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา ให้สำเร็จล่วงลงไป

ค) ฝึกหัดทำ โดยนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมอง ออกมาใช้แก้ปัญหา ข้อมูลที่เพียงพอเหมาะสมจะช่วยให้แก้ปัญหาสำเร็จล่วงไปได้

ง) ตรวจสอบผล เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าการฝึกหัดโดยใช้ความรู้และ ประสบการณ์ที่มีอยู่จากข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้นได้ผลอย่างไร การจัดการเรียนการสอนจริงในชั้น เรียน ขั้นตอนการฝึกหัดทำ (Application) ครูผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทำอย่าง เต็มที่ โดยไม่รบกวนหรือให้ความช่วยเหลือมากนัก พร้อมทั้งเตรียมการต่าง ๆ เพื่อเฉลยผลใน ขั้นตอนต่อมา ซึ่งอาจสรุปกิจกรรมของครูผู้สอนและผู้เรียน ได้ดังนี้ Motivation

ตารางที่ ๒-๑ กิจกรรมของครูผู้สอนและผู้เรียน

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมผู้เรียน	กิจกรรมครูผู้สอน
Motivation	สนใจที่จะคิดติดตาม	สร้าง ความสนใจนำเข้าสู่บทเรียน
Information	ศึกษาหาข้อมูลที่เพียงพอ	ให้เนื้อหา/ข้อมูลที่ครบถ้วน
Application	ฝึกหัดทำฝึกหัดแก้ปัญหา	ให้ฝึกปฏิบัติฝึกหัดแก้ปัญหา
Progress	ตรวจสอบผลการกระทำ	เฉลยหรือให้คำตอบที่ถูกต้อง

การใช้เวลาในการสอนรูปแบบ MIAP ปกติแล้วในตอนต้นชั่วโมงหรือเริ่มการเรียนการสอนแต่ละครั้ง หากผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถามที่ท้าทายการคิดแก้ปัญหา ก็จะสร้างความ สนใจให้แก่ผู้เรียนในระดับสูง แต่เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเวลาล่วงเลยไป ความสนใจ ของผู้เรียนก็อาจลดลง และจะเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งเมื่อใกล้หมดเวลาเรียน ดังนั้น เพื่อขจัดปัญหา ความตั้งใจของผู้เรียนที่ลดลง จึงอาจทำได้ โดยการแบ่งบทเรียนออกเป็นหลาย ๆ MIAP เพื่อรักษา ความตั้งใจของผู้เรียนให้อยู่ในระดับสูงไว้โดยตลอด การแบ่งช่วงเวลาการสอนในแต่ละ MIAP ขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้เรียนและปริมาณเนื้อหาที่สอน โดยทั่ว ๆ ไปการสอน ๑ MIAP ใช้เวลา ๓๐-๕๐ นาที โดยแต่ละขั้นตอนอาจใช้เวลาในการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอน

ตารางที่ ๒-๒ การแบ่งช่วงเวลาการสอนในแต่ละ MIAP

ขั้นตอน	เวลาที่ใช้โดยประมาณ
Motivation	๓-๕ นาที
Information	๒๐-๓๐ นาที
Application	๘-๑๐ นาที
Progress	๓-๕ นาที

การตรวจและปรับ การตรวจและปรับเป็นกิจกรรมของครูในระหว่างการจัดการเรียนการสอน เพื่อสำรวจหาข้อบกพร่องและปรับแต่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้ การ ตรวจและปรับอาจทำได้ตลอดระหว่างการสอนโดยสังเกตจากการตอบคำถาม หรือการทํา แบบฝึกหัด หากผู้เรียนส่วนใหญ่ทํา แบบฝึกหัดไม่ได้ก็แสดงว่าเนื้อหาวิชาที่ให้อาจไม่เพียงพอ จะต้องทําการปรับแต่งโดยทบทวนเนื้อหาใหม่ ระหว่างการ Progress เพิ่มเติมก็ได้

๒.๓.๑.๒ สรุปบทเรียน

ก) การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยตัวของผู้เรียนเอง ครูเป็น เพียงผู้ช่วยให้เกิดการ เรียนรู้ที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นเท่านั้น

ข) กระบวนการเรียนรู้รูปแบบ MIAP ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนหลัก คือ ๑) เริ่มจากขั้นสนใจ ปัญหา (Motivation) ๒) ขั้นให้ข้อมูลข่าวสาร (Information) ๓) ขั้นพยายาม (Application) และ ๔) ขั้น สำเร็จผล (Progress)

ค) ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีการตรวจ/ปรับความรู้ ความเข้าใจร่วมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ครบถ้วนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ง) การจัดแบ่งเวลาการสอนที่เหมาะสมจะช่วยรักษาความสนใจของผู้เรียน ไว้ได้โดยตลอด แต่ละ MIAPควรจัดระหว่าง ๓๐-๕๐ นาที เช่น ในรายวิชาทฤษฎีใช้เวลาช่วง M (Motivation) ประมาณ ๓-๕ นาที ช่วง I (Information) ประมาณ ๒๐ นาที ช่วง A (Application) ประมาณ ๘-๑๐ นาที และในช่วง P (Progress) ประมาณ ๓-๕ นาที เป็นต้น (สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์, ๒๕๖๖)

๒.๔ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

มีนักวิชาการ ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ดังนี้

วุฒิชัย ประสานสอย (๒๕๔๓ : ๓๙-๔๓) ให้ความหมายของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) ว่าหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุ วัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) กระบวนการ หาประสิทธิภาพบทเรียนบทเรียนออนไลน์ (CAI) จะเน้นด้านคุณภาพหรือความสามารถของ สื่อที่ใช้ในการเชื่อมโยงความรู้และคุณลักษณะภายในตัวของ สื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ ตัดสินใจและช่วยส่งเสริมการแสวงหาความรู้จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผสมผสานกับความรู้ ใหม่ที่ถ่ายทอดจากโปรแกรมบทเรียนไปสู่ตัวของผู้เรียน จากการที่ได้กำหนด วัตถุประสงค์ในการ นำเสนอความรู้เอาไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วย สอน (CAI) กำหนดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรม ระหว่างเรียนในบทเรียนนั้น ต่อร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมหลัง การเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้วได้แก่ E๑/E๒ เช่น กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ หมายความว่า เมื่อ ผู้เรียน เรียน บทเรียนบทเรียนออนไลน์ (CAI) นี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ ๘๐ และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ ๘๐

ปรัชญา ใจสะอาด (๒๕๖๒ : ๖๕) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง การ นำบทเรียน สำเร็จรูปไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อนำไป สอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

๒.๔.๑ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปเกณฑ์ที่จะพิจารณาว่าบทเรียน สำเร็จรูป ใช้ได้หรือไม่จะต้องมีเกณฑ์พิจารณาตัดสิน เกณฑ์ที่นิยมคือ ๙๐/๙๐

อติพร ศรียมก (๒๕๖๕ : ๒๔๗) ได้ให้ความหมายและเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน สำเร็จไว้ คือ เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่จะ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ หากบทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้น แสดงให้เห็นว่าเป็น บทเรียนสำเร็จรูปที่มีคุณค่า พอที่จะนำไปสอนนักเรียน เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ มีหลายเกณฑ์ ตั้งแต่ ๗๕/๗๕ , ๘๐/๘๐ , ๙๐/๙๐ และ ๙๕/๙๕

๒.๔.๒ การหาประสิทธิภาพ

เมื่อพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นเป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว นำไป ปรับปรุงแก้ไข ตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้น ๑ : ๑ (แบบเดี่ยว) คือ นำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้กับนักเรียน ๑ คน คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น ๑ : ๑๐ (แบบกลุ่ม) คือ นำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้กับนักเรียน ๖ - ๑๐ คน คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น ๑ : ๑๐๐ (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านการปรับปรุงมาแล้ว จากขั้น ๑ : ๑๐ มาทดลองใช้กับนักเรียนประมาณ ๓๐ - ๑๐๐ คน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหา ประสิทธิภาพของสื่อประสมที่สร้างขึ้น

๒.๔.๓ การกำหนดเกณฑ์สำหรับการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปมีวิธีการดังนี้

๒.๔.๓.๑ ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอน คาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของ แบบสอบหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

๒.๔.๓.๒ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่ได้รับมอบหมายของผู้สอนที่กำหนดไว้

๒.๔.๓.๓ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดย พิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

๒.๔.๓.๔ สำหรับระดับประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ และ เป็นระดับที่ผู้สอนพอใจ เราเรียกประสิทธิภาพที่น่าพอใจว่า “เกณฑ์ประสิทธิภาพ”

๒.๔.๓.๕ การยอมรับและไม่ยอมรับประสิทธิภาพเมื่อทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป สอนภาคสนาม แล้วให้เทียบค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่ตั้งไว้เพื่อ ว่าเราจะยอมรับ ประสิทธิภาพหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จ ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ เกิน ๕ เปอร์เซ็นต์ โดยปกติ จะกำหนดไว้ ๒.๕ เปอร์เซ็นต์การยอมรับประสิทธิภาพมี ๓ ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์, เท่าเกณฑ์, ต่ำกว่าเกณฑ์

๒.๔.๔ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ มีกระบวนการที่สำคัญคือ

๒.๔.๔.๑ วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล เป็นการหาประสิทธิภาพโดยอาศัยหลัก ความรู้และ เหตุผล โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า

๒.๔.๔.๒ การประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ โดยการนำสื่อไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย การกำหนด เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่จะพึงพอใจว่าหากบทเรียน คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้น แล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณค่าที่จะนำไป สอนนักเรียนประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณา จาก ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัด กับ ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบ แสดงเป็นตัวเลข ๒ ตัว เช่น ๘๐/๘๐, ๘๕/๘๕, ๙๐/๙๐

๒.๔.๕ ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ

๒.๔.๕.๑ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสื่อ ในด้านการ ออกแบบ ขนาด ของตัวอักษร ภาพนิ่ง/เคลื่อนไหว คำบรรยาย สี เสียง เป็นต้น ทดลองโดยใช้ นักเรียนระดับเดียวกัน เก่ง ปาน กลาง อ่อน อย่างละ ๑ คน คู่มือที่สร้างขึ้น ครูคอยซักถามนักเรียน เกี่ยวกับการออกแบบข้างต้น

๒.๔.๕.๒ ทดลองแบบกลุ่มเล็ก ใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ ๓-๑๐ คน ทดลอง เหมือนการ ทดลองจริงโดยใช้เครื่องมือทุกชนิด เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบ แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อตรวจสอบเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและชัยบกพร่องของการ ออกแบบอื่น ๆ

๒.๔.๕.๓ ทดลองแบบภาคสนาม เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด เพื่อหา คุณภาพของสื่อเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่กำหนด มีการทดสอบก่อนเรียน เก็บคะแนนระหว่าง เรียน ทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิธีนี้ ถ้าจะทดสอบความคงทน ในการเรียน ก็ใช้แบบทดสอบเดิม สอบอีกครั้งหลังการเรียน ผ่านไป ๒-๓ สัปดาห์

การหาค่าประสิทธิภาพรวมของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

๙๕ - ๑๐๐ มีประสิทธิภาพดีมาก

๙๑ - ๙๔ มีประสิทธิภาพดี

๘๐ - ๘๙ มีประสิทธิภาพ ต่ำกว่า

๘๐ ต้องปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษา การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ที่นักวิชาการกล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ คือ ความสามารถของ บทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ ที่คาดหวังไว้ ระดับประสิทธิภาพบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ที่จะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนบทเรียนออนไลน์ นั้นมีคุณค่าที่จะ นำไปสอนนักเรียนประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน แบบฝึกหัด กับค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบ แสดงเป็นตัวเลข ๒ ตัว เช่น ๘๐/๘๐, ๘๕/๘๕, ๙๐/๙๐

๒.๕ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (๒๕๖๖ : ๘๙) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือเกิดจากการสอน การวัด ผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล Level of Accomplishment ของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (๒๕๓๐ : ๒๙) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งมวลที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

นิภา เมธาวิชัย (๒๕๓๓ : ๕๕) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ความรู้ และทักษะ ที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดช่วยใน การศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษา ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นักวิชาการกล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว เกิดการเรียนรู้ โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใน ลักษณะต่าง ๆ เพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษา

๒.๕.๑ วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการได้กล่าวถึงวิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (๒๕๒๖ : ๘๙) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถ วัดได้ ๒ แบบตามจุดมุ่งหมายและวิชาที่สอน คือ การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะ ของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็น ผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบ ภาคปฏิบัติ การ วัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา Content อัน เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (๒๕๓๐ : ๒๙) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัด ๒ องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนคือ การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ได้ทำการ สังเกตและวัดได้ การวัด ประเภทนี้ต้องใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและ ผลงานที่ปฏิบัติ การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมทั้ง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีสอบวัดได้ ๒ ลักษณะ คือ การ สอบแบบปากเปล่า การสอบแบบนี้มีกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องดูแล เฉพาะอย่าง สามารถ สอบวัด ได้ละเอียดลึกซึ้งและคำถามสามารถเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ตามที่ต้องการ และการสอบ แบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งรูปแบบการตอบมีอยู่ ๒ แบบ คือ แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบ อัตนัยหรือความเรียงนั่นเอง แบบจำกัดคำตอบ ซึ่ง เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำตอบที่จะ ให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถาม คำตอบอยู่ ๔ รูปแบบคือ แบบทางใด ทางหนึ่ง, แบบจับคู่, แบบเติมคำ, แบบเลือกตอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ด้าน เนื้อหา โดยการเขียนตอบ นั้น เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในโรงเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัด เรียกว่า ข้อสอบ ผลสัมฤทธิ์ หรือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ นั้นเอง

นิภา เมธาวิชัย (๒๕๓๓ : ๕๕) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้มากที่สุด คือ การ ทดสอบ การทดสอบ โดยการให้เขียนตอบ หรือ ทดสอบภาคปฏิบัติ

จากการศึกษา วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักวิชาการกล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปว่า วิธีวัดผลสม ฤทธิ์ทางการเรียน สามารถทำได้ ๒ วิธีคือ ๑) การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการวัดทางด้านทักษะต่างๆ ของ ผู้เรียน ๒) การวัดด้านเนื้อหา เป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาที่ได้ เรียนแล้ว

๒.๖ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะ ทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้าง สลับซับซ้อน จึงเป็นการยาก ที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการ วัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และ การแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรม ฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๒๕ กล่าวไว้ว่า "พึง" เป็น คำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า "ควร" เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า "พอ" หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำ คำสองคำมาผสมกัน พึงพอใจ" จะ หมายถึง ชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ

๒.๖.๑ ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

ทวีพงษ์ หินคำ (๒๕๔๑ :๘) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความชอบของ บุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถลดความตึงเครียดและตอบสนองตามความต้องการของบุคคล ได้ ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อสิ่งนั้น

ธनिया ปัญญาแก้ว (๒๕๔๑:๑๒) ได้ให้ความหมายว่า สิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจจะ เกี่ยวกันกับลักษณะของงาน ปัจจัยเหล่านี้นำไปสู่ความพอใจในงานที่ทำ ได้แก่ ความสำเร็จ การยก ย่อง ลักษณะงาน ความรับผิดชอบ และความก้าวหน้า เมื่อปัจจัยเหล่านี้มีอยู่ต่ำกว่า จะทำให้เกิดความ ไม่พอใจงานที่ทำ ถ้าหากว่างานให้ความก้าวหน้า ความท้าทาย ความรับผิดชอบ ความสำเร็จและการ ยกย่องแก่ผู้ปฏิบัติงานแล้ว พวกเขาจะพอใจและมีแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างมาก

วิทย์ เทียงบุรณธรรม (๒๕๔๑:๗๕๔) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงความ พอใจ การทำให้พอใจ ความสนใจ ความสนใจ ความพอใจ ความสนใจ การชดเชย การไถ่บาปการ แก้แค้น สิ่งที่ชดเชย

วิรุฬ พรรณเทวี (๒๕๔๒:๑๑) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายใน จิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่ง สิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

กาญจนา อรุณสุขรุจี (๒๕๔๖:๕) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการแสดงออก ทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความ พึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งเร้าที่ตรง ต่อความต้องการของบุคคล ซึ่งจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็น แรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

๒.๖.๒ การวัดความพึงพอใจ

บุญเรือง ขจรศิลป์ (๒๕๒๙) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ทศนคติหรือเจตคติเป็น นามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทศนคติได้โดยตรง แต่เรา สามารถที่จะวัดทศนคติได้โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้น การวัด ความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความ คิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัด โดยทั่ว ๆ ไป

ภณิดา ชัยปัญญา (๒๕๔๑) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลาย วิธี คือ การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถ กระทำได้ในลักษณะกำหนดค่าตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความ พอใจในด้านต่าง ๆ การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและ วิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่แท้จริง การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของ บุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

๒.๗ วิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้อ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ต่ำกว่าเกณฑ์จำนวน ๓ เรื่อง ดังนี้

ดวงกมล โพธิ์นาค และวิทวัส ทิพย์สุวรรณ (๒๕๕๑) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลการใช้รูปแบบ การจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับสื่อเครือข่ายสังคมของนักศึกษาฝึกสอน โรงเรียน จิตรลดา (สายวิชาชีพ) ภายใต้อาจารย์นิเทศให้คำปรึกษาเทคนิควิธีการสอน การวิจัยครั้งนี้มี วัตถุประสงค์ ๑) เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับพัฒนา สมรรถนะความรู้และทักษะครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับประถมศึกษา ภายใต้โครงการไทยติด ตอน ๒) เพื่อหาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ๓) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยโดย คือ ครูสอนคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในโครงการของไทยติด คอม จำนวน ๓๐ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เว็บฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIA) เพื่อพัฒนาสมรรถนะความรู้และทักษะครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับประถมศึกษาภายใต้โครงการไทยติด คอมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และ แบบประเมินความพึงพอใจ นำไปเก็บข้อมูลและรวบรวมข้อมูลผลการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า เว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ ๘๖.๗๓.๑๕๕.๔๐ และ การวิเคราะห์หา ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ธนิษฐ์ กุลโรจนศิริ (๒๕๕๖) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาจีน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ๑) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนออนไลน์เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ๓) เพื่อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ที่มีต่อบทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาจีน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สดล ปีการศึกษา ๒๕๕๖ จำนวน ๓๐ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาจีน แบบทดสอบวัดผลการ เรียนรู้ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาจีน แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาจีน หลังเรียนรู้เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้บทเรียนบทเรียนออนไลน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การ งานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ ๓ วิทยาการคำนวณ ๓ ประกอบการจัดการ เรียนรู้แบบ MIAP สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการ

ทดสอบแบบที(t-test) ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้บทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง สำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงินจำนวน ๓ หน่วยได้แก่หน่วยที่ ๑ อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น หน่วยที่ ๒ ระบบเครือข่ายและหน่วยที่ ๓ Internet Explor ๒. ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงินได้ว่าประสิทธิภาพ ๘๑.๐๐/๘๒,๔๔ ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ ๘๐/๘๐ และ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ ๑๓. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงิน ระหว่างก่อนกับหลังการใช้บทเรียน บทเรียนออนไลน์เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นประกอบการจัดการเรียนรู้ แบบ MIAP สูงกว่าก่อน ใช้แบบฝึก ทักษะเท่ากับ ๖.๔๗ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๕๖ และเมื่อใช้การทดสอบแบบที (t-test) ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงิน ระหว่างก่อนกับหลังการใช้บทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง อินเทอร์เน็ต เบื้องต้นประกอบการจัดการเรียนรู้ แบบ MLAP ก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .๐๕ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนน หลังการใช้บทเรียนบทเรียนออนไลน์สูงกว่าค่าเฉลี่ย ของคะแนนก่อนใช้บทเรียนบทเรียนออนไลน์และ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ ๒ ๔. ผล การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงิน หลังเรียนรู้เรื่องอินเทอร์เน็ต เบื้องต้นโดยใช้บทเรียน บทเรียนออนไลน์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ใน ภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายค้านพบว่าทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เช่นกันและสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ ๓

ศศิธร ลักษณะ (๒๕๕๕) การหาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MLAP เพื่อ พัฒนาสมรรถนะความรู้และทักษะครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ระดับประถมศึกษา ภายใต้โครงการ โทนคิดส์คอม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ๑) เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับพัฒนา สมรรถนะความรู้และทักษะครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับประถมศึกษา ภายใต้โครงการไทยคิดคอม ๒) เพื่อหาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ๓) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรมที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดย คือ ครูสอน คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในโครงการ ของไทยคิดคอม จำนวน ๓๐ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เว็บ ฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อพัฒนาสมรรถนะความรู้และทักษะครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ ศึกษาในระดับประถมศึกษา ภายใต้โครงการ ไทยคิดคอมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และ แบบประเมินความพึงพอใจ นำไปเก็บข้อมูลและ รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่าเว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ ๘๖.๗๓/๘๘.๔๐ และ การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรมอยู่ใน ระดับ ความพึงพอใจมาก

จากการอ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผลปรากฏว่า จาก ๓ เรื่องที่ศึกษา มีการใช้บทเรียนบทเรียนออนไลน์ กระบวนการเรียนรู้ แบบ MIAP แก้ปัญหาในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จำนวน ๓ เรื่อง

โดยจัดการ เรียนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับสื่อเครือข่ายสังคม ๑ เรื่อง บทเรียนบทเรียนออนไลน์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ๑ เรื่อง และเว็บฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ๑ เรื่อง

ผู้วิจัยจึงสรุปว่าจะใช้ บทเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ๓ ตามวิธีสอนแบบ MIAP แก้ปัญหาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๖ เพราะว่าจากการศึกษางานวิจัยข้างต้นการใช้บทเรียน บทเรียนออนไลน์ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ตามนัยสำคัญทางสถิติ และมีการทดลองใช้งานบทเรียนบทเรียนออนไลน์ แก้ปัญหาแล้วอย่างแพร่หลายและได้ผลที่ดี ตรงตามวัตถุประสงค์ สามารถสร้างชิ้นงานได้หลากหลายตามเนื้อหาที่ต้องการ และการสร้าง บทเรียนบทเรียนออนไลน์เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนสนใจการเรียนกระตุ้นแรงจูงใจของผู้เรียน ให้สนใจในเนื้อหาการเรียนการสอนได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติด้วย

๒.๘ สรุป

การเรียนการสอนบนบทเรียนบทเรียนออนไลน์เหมาะสมกับการจัดการศึกษา ในปัจจุบัน เนื่องจากการนำ บทเรียนบทเรียนออนไลน์ไปใช้การจัดการเรียนการสอนจึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมและ พัฒนาการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลที่ แตกต่างได้สามารถเรียนได้ไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ในการเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถมีการ สื่อสาร กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียน ด้วยลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการ ส่งเสริมการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ครูผู้สอนนำวิธีสอนแบบ MIAP มาใช้ใน การจัดการเรียนการสอนร่วมกับการ พัฒนบทเรียนบทเรียนออนไลน์นั้น ส่งผลให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

บทที่ ๓

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

- ๓.๑ ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา
- ๓.๒ กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ๓.๓ กำหนดแบบแผนการทดลอง
- ๓.๔ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ๓.๕ การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- ๓.๖ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

๓.๑ ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำการวิจัยดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ศึกษาข้อมูลหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา วิทยาการคำนวณ ๓ รหัสวิชา ว ๓๓๒๘๕ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและ วิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้แผนผังปะการัง (Coral Pattern) กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การให้เนื้อหา การออกแบบทดสอบ และการวัดผล การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการออกแบบทดสอบ สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

๓.๑.๒ ศึกษาหลักการและวิธีการพัฒนาบทเรียนบนออนไลน์ ดังนี้

๓.๑.๒.๑ ศึกษาหลักการออกแบบการเรียนการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การ เขียนวัตถุประสงค์ การออกแบบบทเรียน วิธีการให้เนื้อหา การออกข้อสอบและ การหา ประสิทธิภาพของข้อสอบ จากตำรา เอกสารงานวิจัยและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

๓.๑.๒.๒ ศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนบนออนไลน์ ลักษณะของบทเรียน บทเรียนออนไลน์ รูปแบบของบทเรียนบนออนไลน์ที่จะพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกแบบ นำเสนอเนื้อหาใหม่ โครงสร้างของบทเรียน ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนออนไลน์ผู้วิจัย ได้เลือกวิธีสอนแบบ MIAP โครงสร้างของบทเรียนขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนผู้วิจัยได้เลือกระบบการสอนแบบ MIAP

๓.๑.๒.๓ ศึกษาบทเรียนบนออนไลน์ตามวิธีสอนแบบ MIAP

๓.๑.๒.๔ ศึกษาแนวทางการออกแบบบทเรียนตามวิธีสอนแบบ MIAP

๓.๑.๓ ศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ได้แก่

๓.๑.๓.๑ โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการตกแต่งภาพ สร้างภาพแบบกราฟิก สร้างตัวอักษร และตัดต่อภาพ

๓.๑.๓.๒ โปรแกรม Adobe premiere pro เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อวิดีโอ

๓.๑.๔ ศึกษารูปแบบการสอนแบบ MIAP

๓.๑.๕ ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจากการดูเอกสารและ ตำราที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อการออกข้อสอบตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้วในหลักสูตรการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบ เป็นแบบหลายตัวเลือกชนิด ๔ ตัวเลือกเพื่อใช้ในบทเรียน

๓.๑.๖ ศึกษาการสร้างแบบประเมินเพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยและตัวอย่างแบบสอบถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓.๑.๗ ศึกษาการประเมินบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ การหา ประสิทธิภาพของบทบทเรียน การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

๓.๒ กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๓.๒.๑ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงาน อาชีพและเทคโนโลยีที่ศึกษารายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓

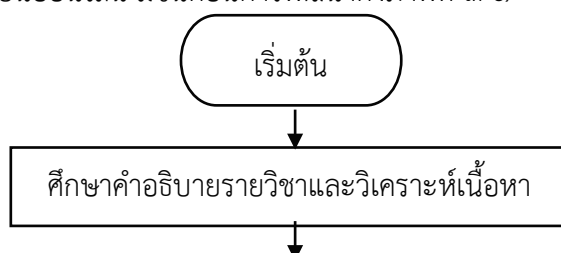
๓.๒.๒ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๒ โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” จำนวน ๓๐ คน โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

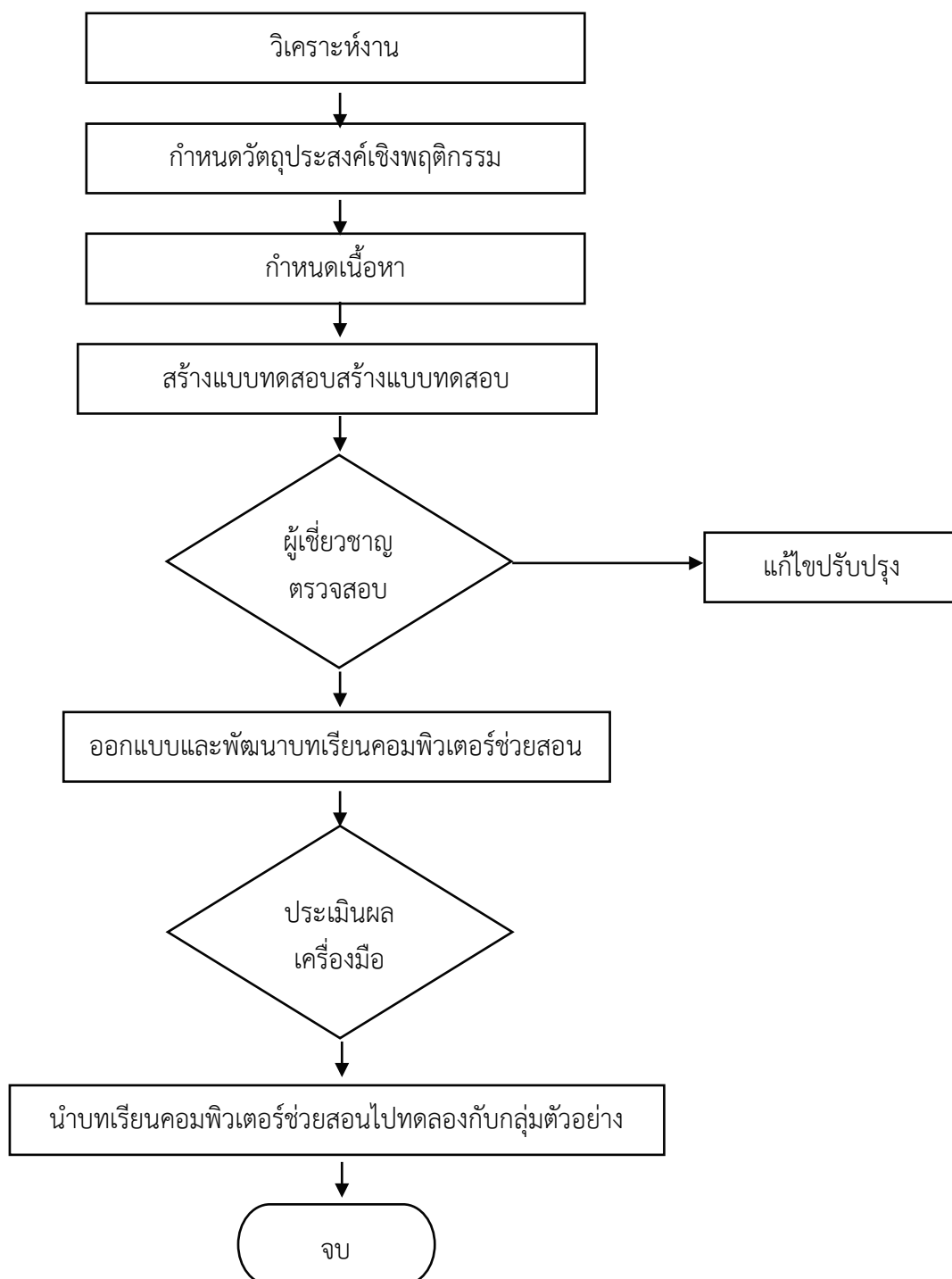
๓.๓ กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบแผนการ ทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง (One - Group Pretest - Pottest design) โดยมีขั้นตอนในการ ทดลองได้แก่ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้าง ขึ้น ก่อนเริ่มเรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากนั้นจึงเริ่มศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเมื่อศึกษาจบแต่ละบทเรียนจะต้องทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนและผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบ หลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๔ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนบทเรียนออนไลน์ มีขั้นตอนการพัฒนาดังภาพที่ ๓-๑





ภาพที่ ๓-๑ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๓.๔.๑ ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวิเคราะห์เนื้อหาคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ทั่วไป กลุ่มเป้าหมาย จำนวนหน่วยกิต จำนวน ชั่วโมงเรียน

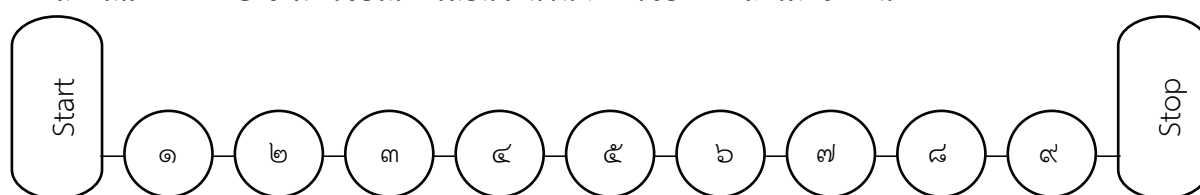
๓.๔.๒ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา และแบบทดสอบ จากคำอธิบายรายวิชาผู้วิจัยได้ กำหนดขอบเขตเนื้อหา ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอ ได้แก่ ๑.๑ การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล ๑.๒ การแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ นวัตกรรมและการ

เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ๒.๑ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ๒.๒ เทคโนโลยีเกิดใหม่ ๒.๓ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศ กับอาชีพ บทบาทต่อสังคม และวัฒนธรรม ๓.๑ อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ๓.๒ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม ซึ่งเนื้อหาบทเรียนจะต้องใช้ระยะเวลาที่ใช้เรียน ๙ ครั้ง หรือ ๑๘ ชั่วโมง การดำเนินการวิจัย ในขั้นตอนของการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา และแบบทดสอบ มีขั้นตอนการดำเนินงานย่อยดังนี้

๓.๔.๓ นำข้อมูลที่ได้จากการการวิเคราะห์เนื้อหามาประเมินโดยใช้แบบฟอร์มการประเมินหัวข้อเนื้อหา (Topic Evaluation Sheet)

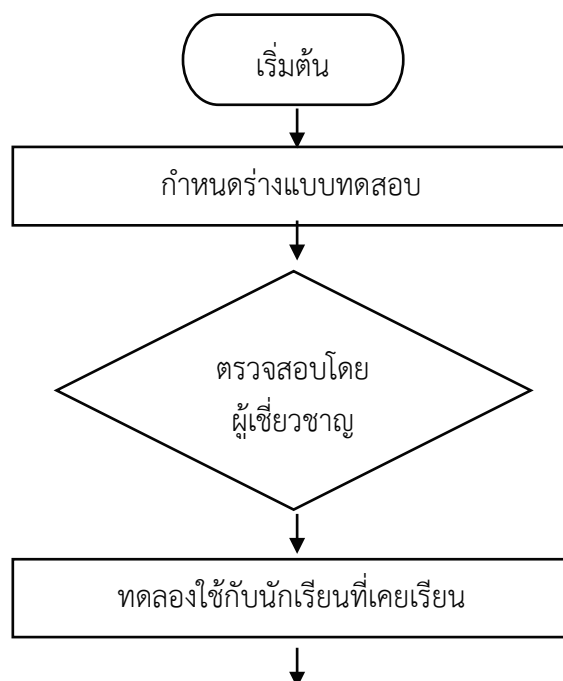
๓.๔.๔ นำหัวข้อเนื้อหาที่ได้จากแบบฟอร์มการประเมินหัวข้อมากำหนดวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมตามแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective Analysis Listing Form)

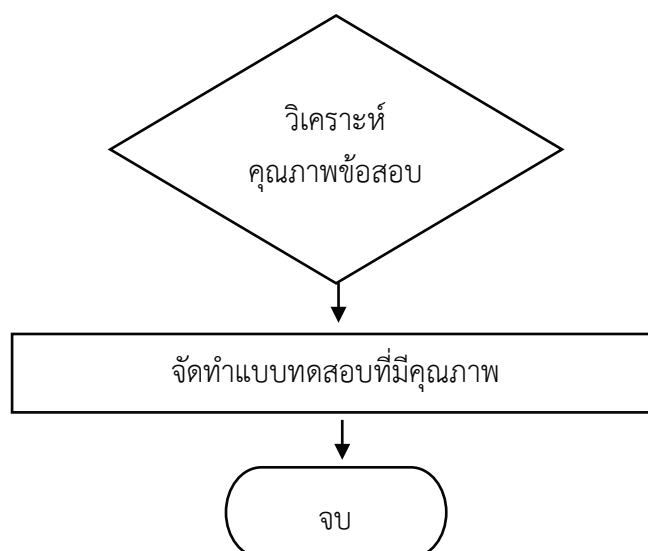
๓.๔.๕ นำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับเนื้อหา ก่อน-หลัง โดยใช้ Network Diagram of objective ดังแสดงในภาพที่ ๓-๒ ซึ่งมีหัวข้อในการสอนจำนวน ๘ หัวข้อดังที่กล่าวมาข้างต้น



ภาพที่ ๓-๒ จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Network Diagram)

๓.๔.๖ การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนดำเนินงานดังแสดงในภาพที่ ๓-๓





ภาพที่ ๓-๓ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

ซึ่งมีรายละเอียด ในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

(๑) กำหนดร่างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก ที่มีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว โดย ๑ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจะทำการออกข้อสอบ จำนวน ๓ ข้อ ดังรายละเอียดตามตารางที่ ๓-๑

ตารางที่ ๓-๑ จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อบทเรียน	จำนวนวัตถุประสงค์	จำนวนข้อสอบ	จำนวนที่ใช้เรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอ	๔	๑๒	๑๒
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ นวัตกรรม และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	๓	๙	๙
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศ กับอาชีพ บทบาทต่อสังคม และวัฒนธรรม	๒	๖	๑๒
รวม	๙	๒๗	๒๗

(๒) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความ สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้น ซึ่งหากผลการตรวจสอบ จะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแต่หากผลการตรวจสอบเป็นที่น่าพอใจจะต้องดำเนินการในขั้นที่ ๔ ผลการหาค่าความสอดคล้องดังตารางที่ ๓-๒

ตารางที่ ๓-๒ จำนวนวัตถุประสงค์กับจำนวนข้อสอบ

ข้อ	วัตถุประสงค์	จำนวนข้อสอบ
๑	บอกวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอได้	๓

ข้อ	วัตถุประสงค์	จำนวนข้อสอบ
๒	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอได้	๓
๓	สามารถบอกวิธีการแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยได้	๓
๔	สามารถแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยได้	๓
๕	สามารถบอกนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้	๓
๖	สามารถบอกเทคโนโลยีเกิดใหม่ได้	๓
๗	สามารถบอกแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคตได้	๓
๘	สามารถบอกเทคโนโลยีสารสนเทศกับอาชีพ บทบาทต่อสังคมและวัฒนธรรมได้	๓
๙	สามารถบอกผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมและวัฒนธรรมได้	๓
รวม	๙	๒๗

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน ๙ ข้อ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๐.๘๐ ซึ่งข้อสอบทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้

(๓) นำผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มาปรับปรุงแบบทดสอบ

(๔) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทำการเก็บข้อมูลกับนักเรียนโรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์๑” ซึ่งเคยเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ จำนวน ๓๐ คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ

(๕) นำผลการทำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองมาทำการวิเคราะห์หาค่าระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามสูตรแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง ๐.๒๐-๐.๘๐ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป ส่วนข้อสอบบางข้อที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง (ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อดูได้จากภาคผนวก ข)

ตารางที่ ๓-๓ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

รายการ	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย		ค่าอำนาจจำแนก	
		ช่วงค่า	ค่าเฉลี่ย	ช่วงค่า	ค่าเฉลี่ย
แบบทดสอบ	๒๗	๐.๒-๐.๘	๐.๕๐	๐.๒	๐.๒๐

จากข้อมูลในตารางที่ ๓-๓ สรุปได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยอยู่ที่ ๐.๕๐ และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยอยู่ที่ ๐.๒๐ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนได้

(๖) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ตามสูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ๒๐ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ดีควรมีค่ามากกว่า ๐.๖ ขึ้นไป ซึ่ง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งฉบับที่ค่าเท่ากับ ๐.๖ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจะ นำไปใช้ได้ ดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ ๓-๔ ค่าความเชื่อมั่น(Reliability)

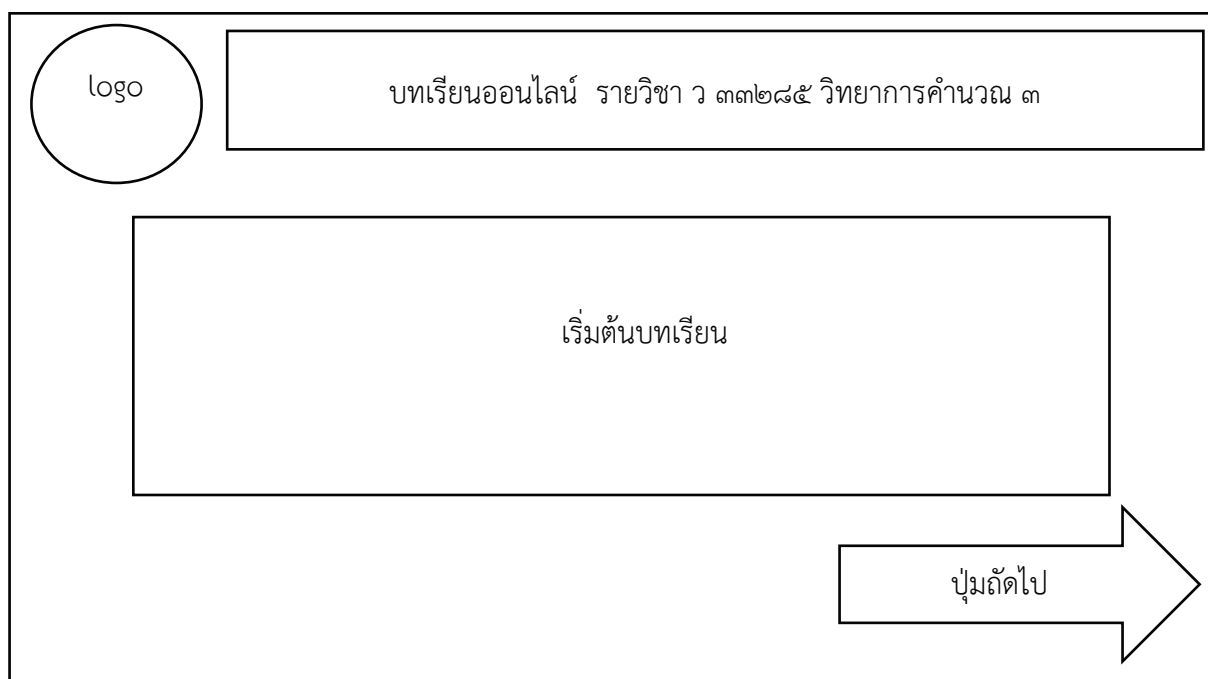
รายการ	ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบวิทยาการคำนวณ ๓	๐.๖

(๗) เมื่อเครื่องมือผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว ผลผลการประเมินผ่านจึงนำแบบทดสอบนั้นไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

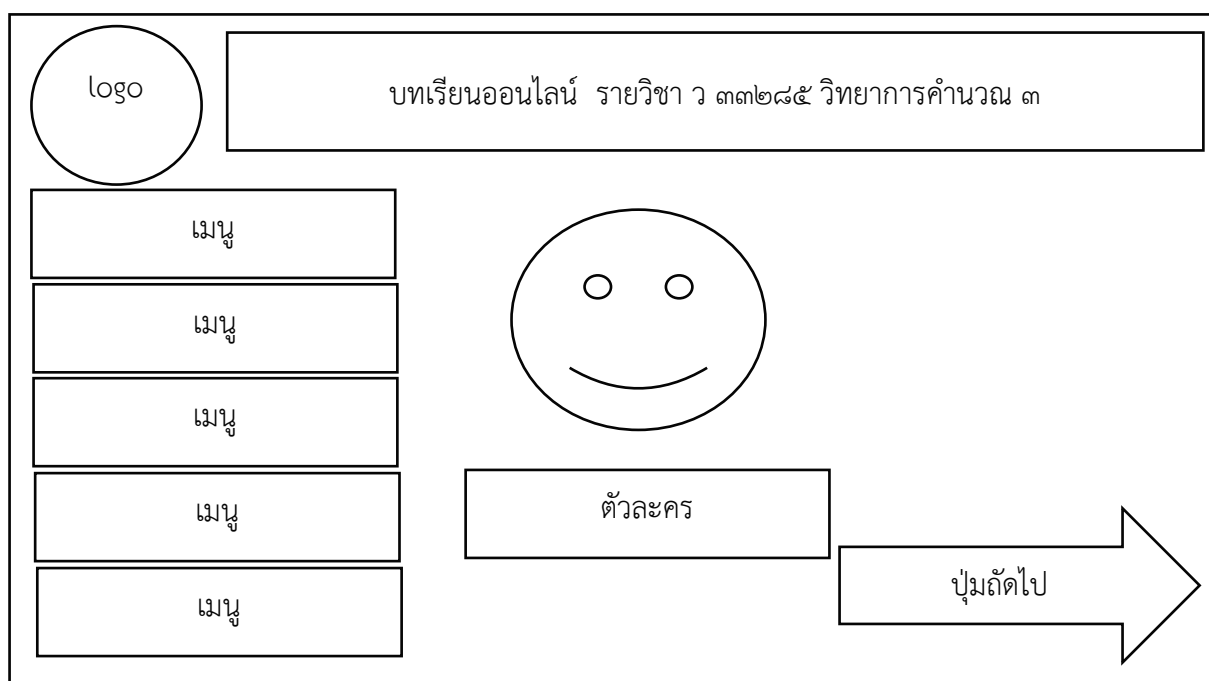
๓.๔.๗ การออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือ Adobe Photoshop, Adobe premiere pro ในการพัฒนาบทเรียน บทเรียนออนไลน์ ซึ่งขั้นตอนการทำงานประกอบด้วย

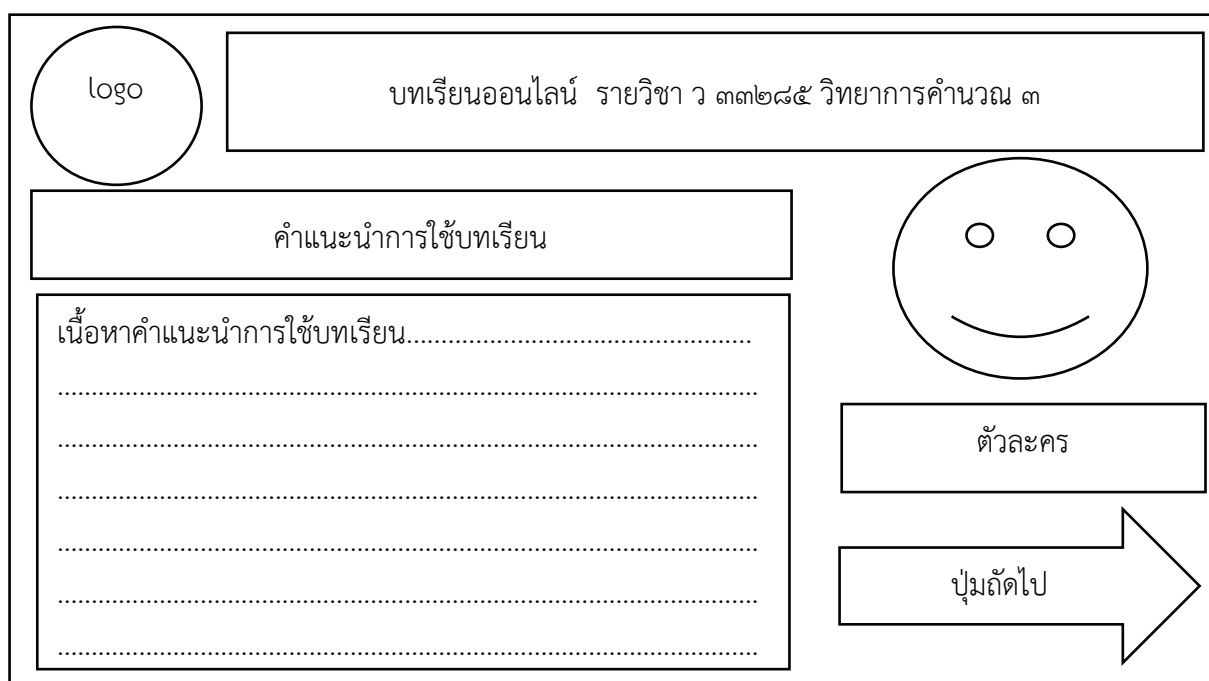
๓.๔.๗.๑ ออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) ของบทเรียน



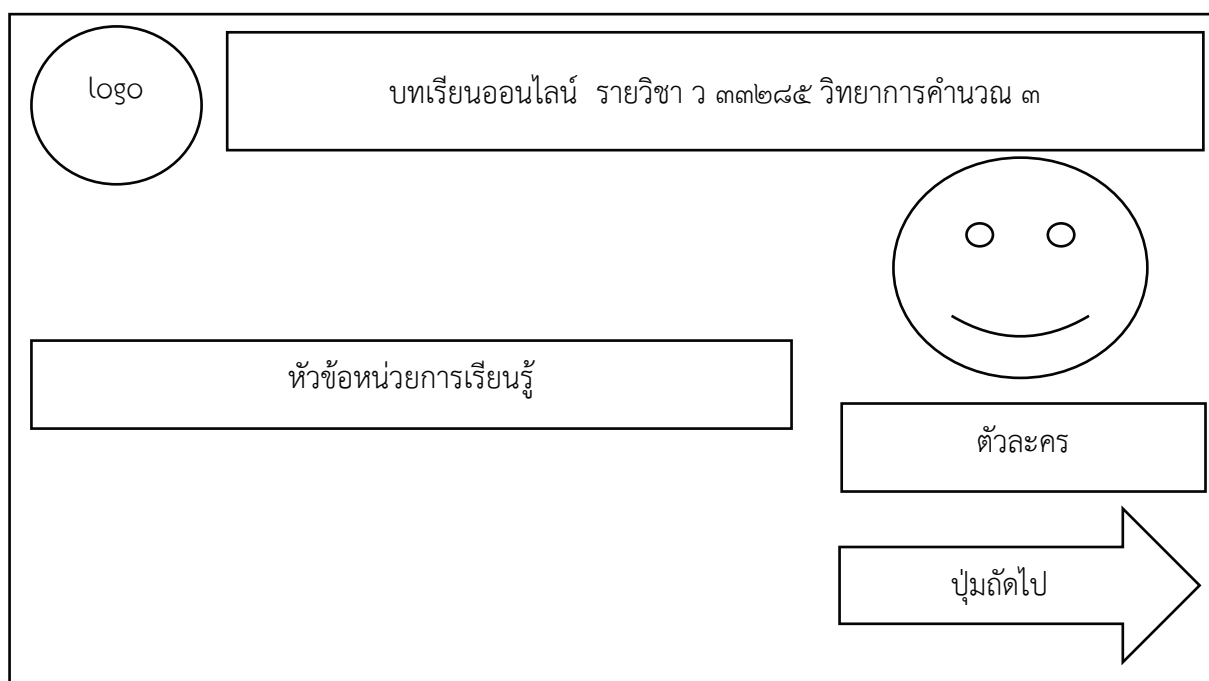
ภาพที่ ๓-๔ ส่วนเริ่มต้นบทเรียน



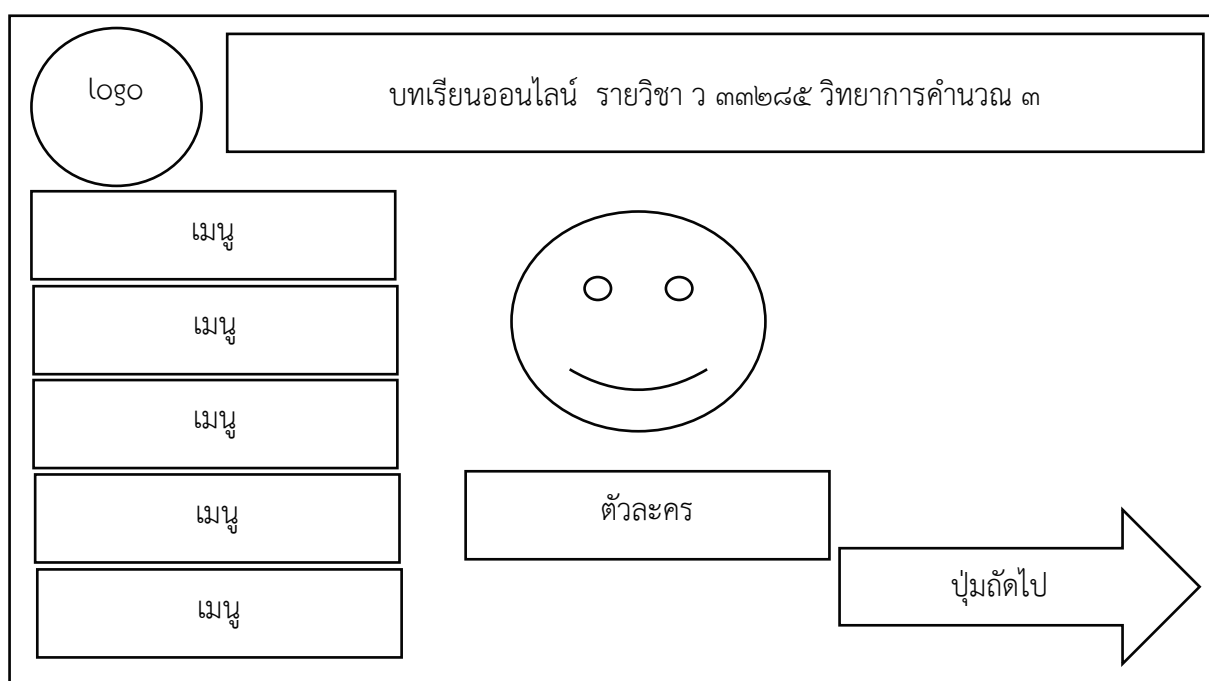
ภาพที่ ๓-๕ หน้าหลักของบทเรียนทั้งหมด



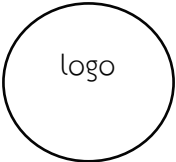
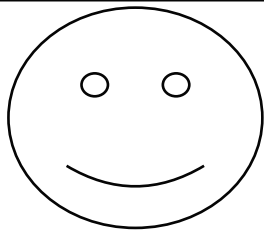
ภาพที่ ๓-๖ หน้าคำแนะนำการใช้บทเรียน



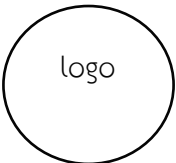
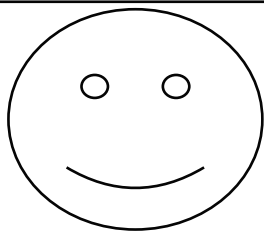
ภาพที่ ๓-๓ หน้าหลักของหน่วยการเรียนรู้



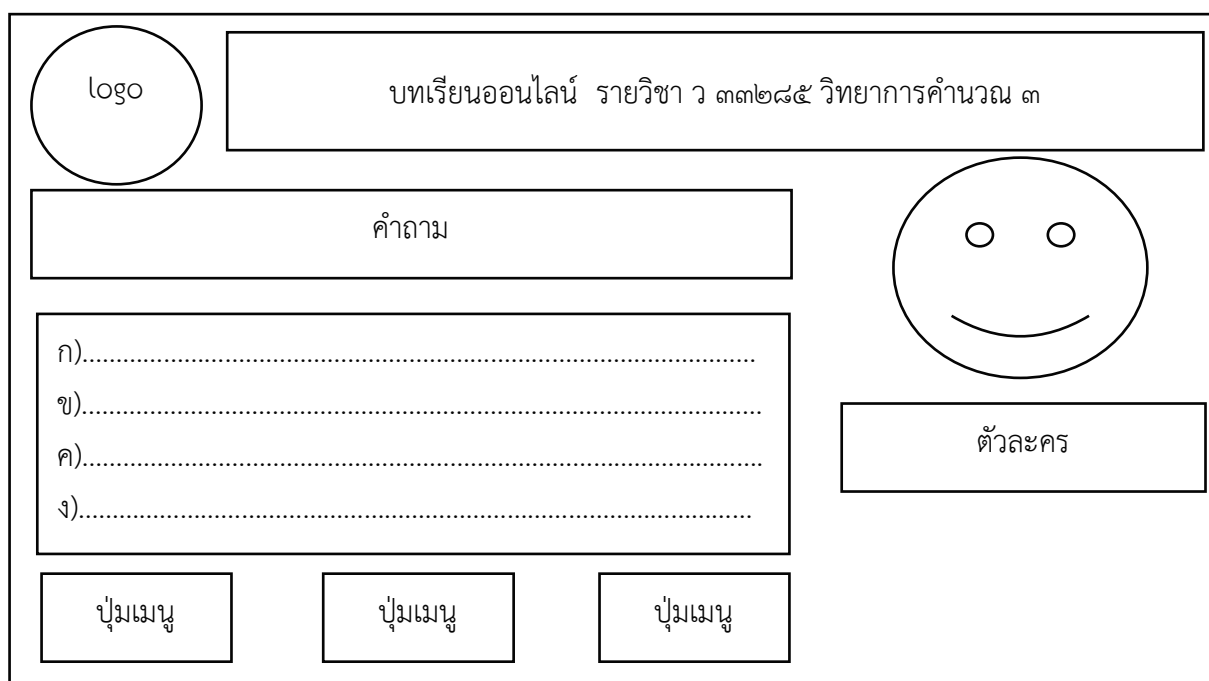
ภาพที่ ๓-๔ หน้าเลือกเมนูของหน่วยการเรียนรู้

	บทเรียนออนไลน์ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓	
	จุดประสงค์การเรียนรู้	
จุดประสงค์การเรียนรู้.....		ตัวละคร 

ภาพที่ ๓-๙ จุดประสงค์การเรียนรู้

	บทเรียนออนไลน์ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓	
	คำชี้แจงแบบทดสอบก่อนเรียน	
คำชี้แจงแบบทดสอบก่อนเรียน.....		ตัวละคร 

ภาพที่ ๓-๑๐ คำชี้แจงแบบทดสอบก่อนเรียน



Logo

บทเรียนออนไลน์ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓

คำถาม

ก).....
ข).....
ค).....
ง).....

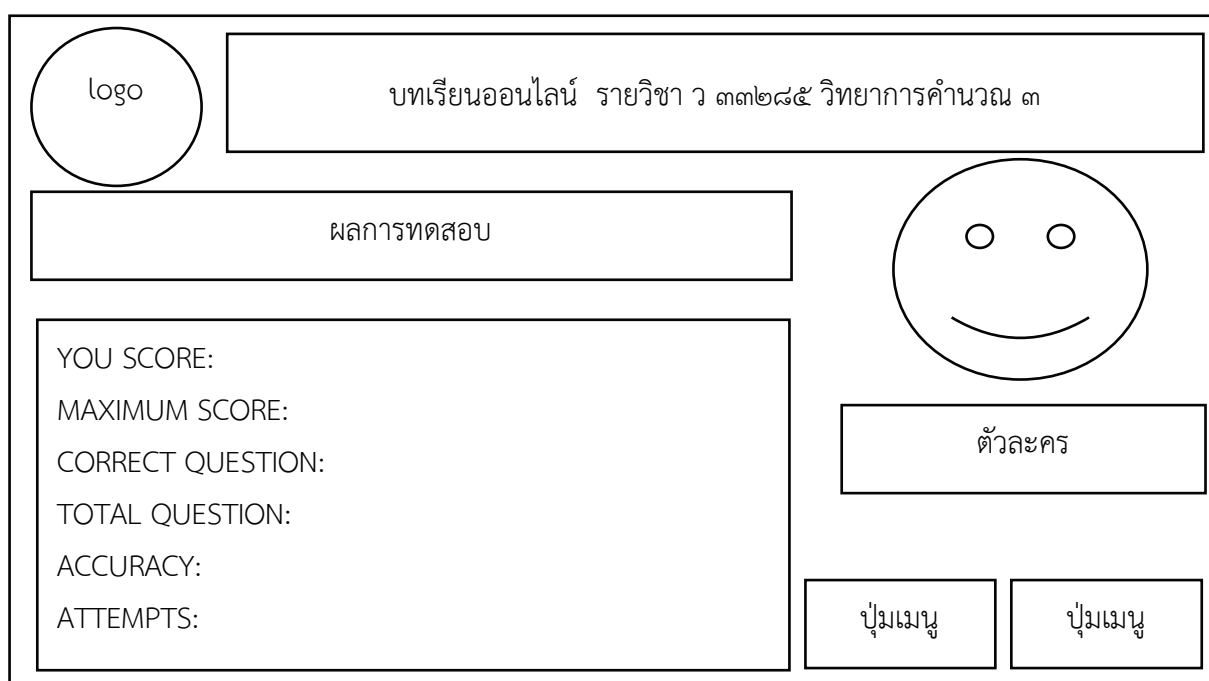
ปุ่มเมนู

ปุ่มเมนู

ปุ่มเมนู

ตัวละคร

ภาพที่ ๓-๑๑ แบบทดสอบก่อนเรียน



Logo

บทเรียนออนไลน์ รายวิชา ว ๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓

ผลการทดสอบ

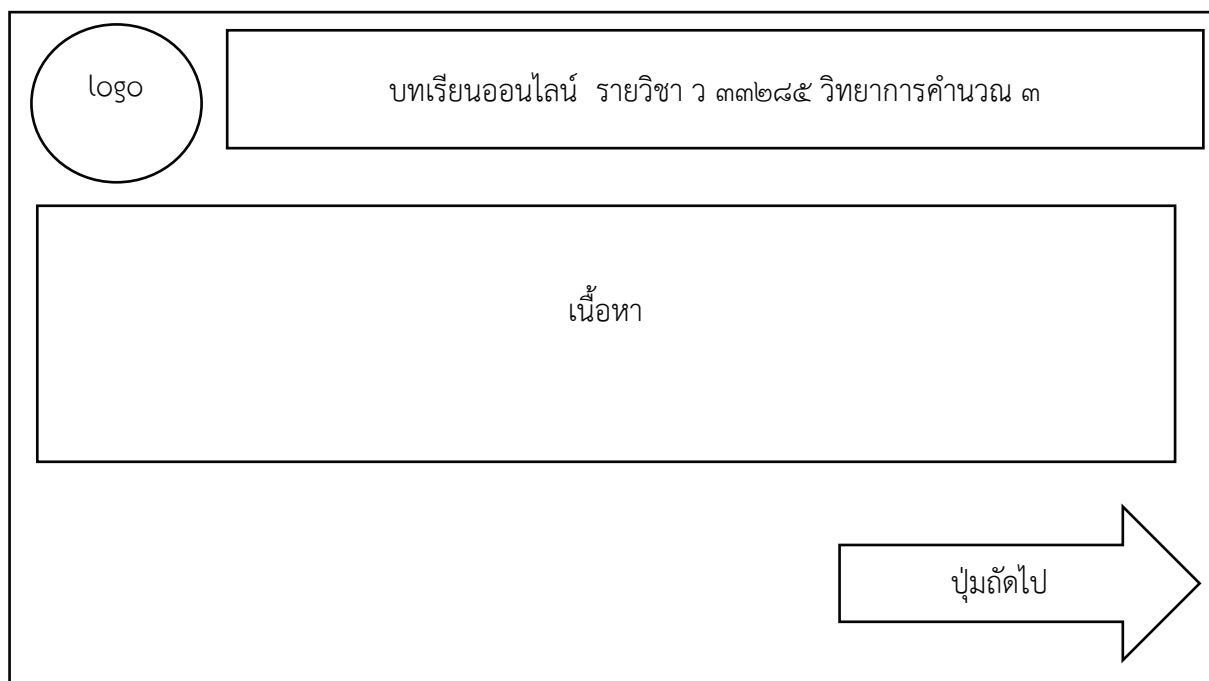
YOU SCORE:
MAXIMUM SCORE:
CORRECT QUESTION:
TOTAL QUESTION:
ACCURACY:
ATTEMPTS:

ตัวละคร

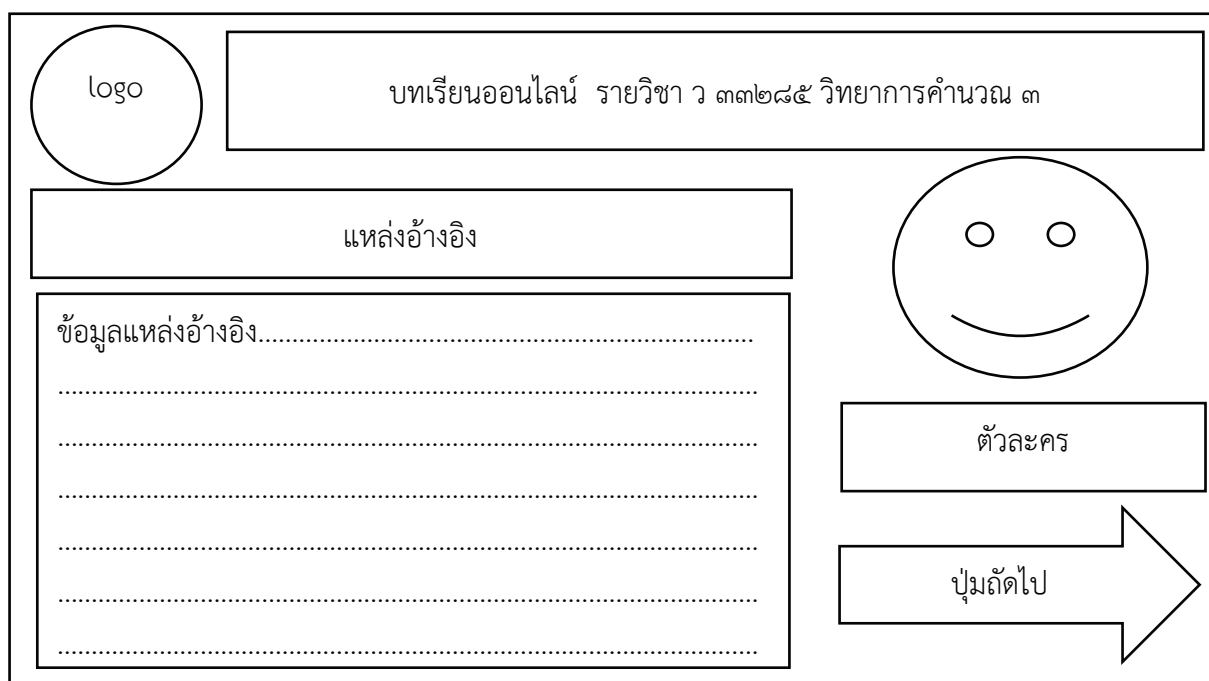
ปุ่มเมนู

ปุ่มเมนู

ภาพที่ ๓-๑๒ หน้าจอแสดงผลการทดสอบ



ภาพที่ ๓-๑๓ เนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ ๓-๑๔ หน้าจอแสดงข้อมูลแหล่งอ้างอิง

ตารางที่ ๓-๖ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	๑	๒	๓			
๑. เนื้อหาวิชา						
๑.๑ ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๑.๒ ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหาวิชา	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๑.๓ ความถูกต้องของเนื้อหา	๔	๔	๔	๔.๐	๐.๐๐	ดี
๑.๔ ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๑.๕ ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
รวม	๒๔	๒๔	๒๐	๔.๕๓	๐.๕๒	ดีมาก
๒. การดำเนินเรื่อง						
๒.๑ ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๒.๒ ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๒.๓ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	๕	๕	๓	๔.๓	๑.๑๕	ดี
๒.๔ การนำเสนอสื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
รวม	๒๐	๒๐	๑๒	๔.๕๘	๐.๖๗	ดีมาก
๓. การใช้ภาษา						
๓.๑ ความถูกต้องของการใช้ภาษา	๔	๔	๔	๔.๐	๐.๐๐	ดี
๓.๒ ความถูกต้องของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	๔	๔	๔	๔.๐	๐.๐๐	ดี
๓.๓ ความถูกต้องของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	๔	๔	๔	๔.๐	๐.๐๐	ดี
รวม	๑๒	๑๒	๑๒	๔	๐.๐๐	ดี
๔. แบบทดสอบ						
๔.๑ ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ	๔	๕	๔	๔.๓	๐.๕๘	ดี
๔.๒ ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๔.๓ ความเหมาะสมของชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๔.๔ ความเหมาะสมของคำถาม	๕	๔	๔	๔.๓	๐.๕๘	ดี
๔.๕ ความถูกต้องของคำตอบและความเหมาะสมของตัวเลือก	๔	๔	๔	๔.๐	๐.๐๐	ดี
๔.๖ ความสะดวกของวิธีการได้ตอบแบบทดสอบ	๕	๕	๒	๔.๐	๑.๗๓	ดี
๔.๗ ความถูกต้องของวิธีการรายงานผลคะแนน	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
๔.๘ ความถูกต้องของวิธีการสรุปผลคะแนนรวมค่าเฉลี่ย	๕	๕	๔	๔.๗	๐.๕๘	ดีมาก
รวม	๓๘	๓๘	๓๐	๔.๕๒	๐.๗๒	ดี
เฉลี่ยด้านเนื้อหาและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				๔.๓๕	๐.๕๕	ดี

จากตารางที่ ๓-๖ สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาความคิดเห็นอยู่ใน ระดับดีเฉลี่ยอยู่ที่ ๔.๓๕ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ ๐.๔๕ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

๓.๔.๓ การประเมินผลด้านเทคนิคของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ประกอบด้วย ส่วนนำบทเรียน, เนื้อหาของบทเรียน, ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย, ตัวอักษรและสี, การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ และการจัดบทเรียนผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค นำมาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ปรากฏผลดังตารางที่ ๓-๗

ตารางที่ ๓-๗ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	๑	๒	๓			
๑. ส่วนนำของบทเรียน						
๑.๑ เร้าความสนใจของผู้เรียน	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
รวม	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
๒ เนื้อหาของบทเรียน						
๒.๑ ความชัดเจนของโครงสร้างบทเรียน	๔	๕	๔	๔.๓๓	๐.๕๘	ดี
๒.๒ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์ที่	๔	๕	๕	๔.๖๗	๐.๕๘	ดีมาก
๒.๓ ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับการ	๓	๕	๔	๔.๐๐	๑.๐๐	ดี
๒.๔ ความชัดเจนของเนื้อหาบทเรียน	๓	๕	๔	๔.๐๐	๑.๐๐	ดี
รวม	๑๔	๒๐	๑๗	๔.๒๕	๐.๗๕	ดี
๓. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย						
๓.๑ ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	๔	๕	๔	๔.๓๓	๐.๕๘	ดี
๓.๒ ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
๓.๓ ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
๓.๔ ความชัดเจนของวิดีโอที่ใช้ประกอบบทเรียน	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
รวม	๑๔	๑๗	๑๖	๔.๐๐	๐.๔๓	ดี
๔. ตัวอักษรและสี						
๔.๑ ความเหมาะสมของรูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอ	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
๔.๒ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	๓	๔	๓	๓.๓๓	๐.๕๘	ปานกลาง
๔.๓ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	๓	๔	๓	๓.๓๓	๐.๕๘	ปานกลาง
๔.๔ ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
รวม	๑๒	๑๖	๑๔	๓.๕๐	๐.๕๒	ดี
๕. การออกแบบปฏิสัมพันธ์						
๕.๑ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานง่าย	๔	๔	๔	๔.๐๐	๐.๐๐	ดี
๕.๒ การควบคุมเส้นทางการเดินของบทเรียน	๓	๔	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
๕.๓ การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน	๔	๔	๔	๔.๐๐	๐.๐๐	ดี

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	๑	๒	๓			
๕.๔ วิธีการตอบโต้ของบทเรียน	๓	๔	๕	๔.๐๐	๑.๐๐	ดี
๕.๕ ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	๔	๓	๔	๓.๖๗	๐.๕๘	ดี
รวม	๑๘	๑๙	๒๑	๓.๘๗	๐.๕๒	ดี
๖. การจัดการบทเรียน						
๖.๑ การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
๖.๒ การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
๖.๓ การควบคุมบทเรียน เช่นการใช้เมาส์หรือแป้นพิมพ์	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
๖.๔ ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียนกับ	๓	๓	๔	๓.๓๓	๐.๕๘	พอใช้
๖.๕ ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	๓	๔	๕	๔	๑.๐๐	ดี
๖.๖ การใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	๔	๔	๔	๔	๐.๐๐	ดี
รวม	๒๒	๒๓	๒๕	๓.๘๙	๐.๔๗	ดี
เฉลี่ยด้านเทคนิคและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				๓.๘๒	๐.๕๒	ดี

จากตารางที่ ๓-๗ สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคมีความคิดเห็นอยู่ใน ระดับมากเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๘๒ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ ๐.๕๒ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

๓.๔.๗.๓ นำไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มย่อยซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ณ โรงเรียนบางปะอิน “ราชานุเคราะห์ ๑” จำนวน ๓ คน เพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้ในการใช้บทเรียนมา ปรับปรุงแก้ไข

๓.๔.๗.๔ นำข้อผิดพลาด ข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียน

๓.๔.๗.๕ นำไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มทดลองจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๔.๗.๖ ประเมินบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๓.๕ การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนของการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

๓.๕.๑ ติดตั้งบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 วิชาวิทยาการคำนวณ 3 ตามวิธีสอนแบบ MIAP บนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์

๓.๕.๒ วางแผนการดำเนินการทดลองเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิทยาการคำนวณ 3 วิชา วิทยาการคำนวณ 3 ตามวิธีสอนแบบ MIAP ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ ๓-๘ แผนการดำเนินการทดลองเรียน

วัน เดือน ปี	เรื่องที่เรียน
กรกฎาคม ๒๕๖๔	ลงทะเบียนเรียน, ทดสอบก่อนเรียน
กรกฎาคม ๒๕๖๔	การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล
กรกฎาคม ๒๕๖๔	การแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย
กรกฎาคม ๒๕๖๔	นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
สิงหาคม ๒๕๖๔	เทคโนโลยีเกิดใหม่
สิงหาคม ๒๕๖๔	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต
สิงหาคม ๒๕๖๔	อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
สิงหาคม ๒๕๖๔	ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม
กันยายน ๒๕๖๔	ทดสอบหลังเรียน

๓.๕.๓ ผู้วิจัยได้แนะนำขั้นตอนการใช้งานบทเรียนออนไลน์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใช้งานบทเรียน โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

๓.๕.๓.๑ ลงทะเบียนเรียน

๓.๕.๓.๒ ศึกษารายละเอียดหลักสูตรรายวิชา, สิ่งที่คุณจะได้เรียนรู้, สื่อการเรียนรู้ รายวิชา

๓.๕.๓.๓ ศึกษาโครงสร้างรายวิชา

๓.๕.๔ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะทดลองเรียน และ ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นภายใต้ การควบคุมของผู้วิจัย

๓.๕.๕ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้ว จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน

๓.๕.๖ นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาวิเคราะห์ ตามสูตรการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามสมมติฐานข้อที่ ๒ บทเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ๓ มีประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ตามเกณฑ์ E๑/E๒ จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ โดยทำการทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๒ จำนวน ๓๐ คน และเป็นนักเรียนที่ยังไม่ผ่านการเรียน วิทยาการคำนวณ ๓ มาก่อน โดยทำการทดลองโดยวัดจากการเรียนรู้จากการทำ แบบทดสอบระหว่างเรียน หลังจากทีนักเรียนเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ จึงนำคะแนนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ได้ตาม เกณฑ์ ๘๐/๘๐

ตารางที่ ๓-๙ ค่าคะแนนการหาประสิทธิภาพ (E๑/E๒) ของบทเรียนบทเรียนออนไลน์

คนที่	ผลการทดสอบระหว่างเรียน (E๑)		ผลการทดสอบหลังเรียน (E๑)	
	คะแนนเต็ม ๒๗ คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนเต็ม ๒๗ คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
๑	๒๐	๘๓.๓๓	๒๑	๘๓.๕๐
๒	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗

คนที่	ผลการทดสอบระหว่างเรียน (E๑)		ผลการทดสอบหลังเรียน (E๑)	
	คะแนนเต็ม ๒๗ คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนเต็ม ๒๗ คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
๓	๑๘	๗๕.๐๐	๑๙	๗๙.๑๗
๔	๒๐	๘๓.๓๓	๒๓	๘๕.๑๘๗
๕	๑๘	๗๕.๐๐	๒๐	๘๓.๓๓
๖	๒๐	๘๓.๓๓	๒๑	๘๗.๕๐
๗	๒๐	๘๓.๓๓	๒๑	๘๗.๕๐
๘	๑๙	๗๙.๑๗	๒๓	๘๕.๑๘๗
๙	๒๑	๘๗.๕๐	๒๓	๘๕.๑๘๗
๑๐	๑๘	๗๕.๐๐	๒๐	๘๓.๓๓
๑๑	๑๗	๗๐.๘๓	๒๐	๘๓.๓๓
๑๒	๑๙	๗๙.๑๗	๒๑	๘๗.๕๐
๑๓	๑๙	๗๙.๑๗	๒๑	๘๗.๕๐
๑๔	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗
๑๕	๑๘	๗๕.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐
๑๖	๒๑	๘๗.๕๐	๒๔	๑๐๐.๐๐
๑๗	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗
๑๘	๑๖	๖๖.๖๗	๑๘	๗๕.๐๐
๑๙	๑๙	๗๙.๑๗	๒๒	๘๑.๖๗
๒๐	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗
๒๑	๒๑	๘๗.๕๐	๒๓	๘๕.๑๘๗
๒๒	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗
๒๓	๒๑	๘๗.๕๐	๒๓	๘๕.๑๘๗
๒๔	๒๐	๘๓.๓๓	๒๒	๘๑.๖๗
๒๕	๑๙	๗๙.๑๗	๒๐	๘๓.๓๓
๒๖	๑๙	๗๙.๑๗	๒๒	๘๑.๖๗
๒๗	๑๙	๗๙.๑๗	๒๒	๘๑.๖๗
๒๘	๒๐	๘๓.๓๓	๒๔	๑๐๐.๐๐
๒๙	๑๙	๗๙.๑๗	๒๐	๘๓.๓๓
๓๐	๑๘	๗๕.๐๐	๑๙	๗๙.๑๗
รวม	๕๗๙.๐๐	๒๔๑๒.๕๐	๖๔๓.๐๐	๒๖๗๙.๑๗
ค่าเฉลี่ย	๑๙.๓๐	๘๐.๔๒	๒๑.๔๓	๘๙.๓๑

การคำนวณหาประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ ๘๐/๘๐ ได้ผลดังนี้ (มนต์ชัย, ๒๕๓๙ : ๘๐) ๘๐
๘๐ ตัวแรก ใช้สูตร

$$E๑ = \frac{\sum X}{\frac{n}{A}} \times ๑๐๐$$

$$E1 = \frac{\frac{280}{30}}{30} \times 100$$

$$E1 = 80.42\%$$

๘๐ ตัวหลัง ใช้สูตร

$$E2 = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

$$E2 = \frac{\frac{643}{30}}{30} \times 100$$

$$E2 = 89.31\%$$

ตารางที่ ๓-๑๐ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ผลการทดสอบระหว่างเรียน (E๑)	๓๐	๒๗	๑๙.๓๐	๘๐.๔๒
ผลการทดสอบหลังเรียน (E๒)	๓๐	๒๗	๒๑.๔๓	๘๙.๓๑

จากตารางที่ ๓-๑๐ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาการคำนวณ ๓ มีประสิทธิภาพ ๘๐.๔๒/๘๙.๓๑ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ๘๐/๘๐ ทำให้บทเรียนที่ พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

๓.๕.๗ นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ ๔ ตามสูตรการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (t-test) ผลการวิเคราะห์ตามมติฐานข้อที่ ๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วย บทเรียนบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ เมื่อเทียบกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์

ตารางที่ ๓-๑๑ ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบทเรียนออนไลน์

คนที่	ผลการ ทดสอบ ก่อนเรียน	คิดเป็นร้อยละ	ผลการ ทดสอบ หลังเรียน	คิดเป็นร้อยละ	ผลต่าง (d)	D ^๒
	คะแนนเต็ม ๒๗		คะแนนเต็ม ๒๗			
๑	๖	๒๕.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๕	๒๒๕
๒	๕	๒๐.๘๓	๒๑	๘๗.๕๐	๑๖	๒๕๖

คนที่	ผลการ ทดสอบ ก่อนเรียน	คิดเป็นร้อยละ	ผลการ ทดสอบ หลังเรียน	คิดเป็นร้อยละ	ผลต่าง (d)	D ^๒
	คะแนนเต็ม ๒๗		คะแนนเต็ม ๒๗			
๓	๗	๒๕.๑๗	๒๒	๘๑.๖๗	๑๕	๒๒๕
๔	๙	๓๓.๕๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๒	๑๔๔
๕	๖	๒๕.๐๐	๒๔	๑๐๐.๐๐	๑๘	๓๒๔
๖	๑๐	๔๑.๖๑	๒๑	๘๗.๕๐	๑๑	๑๒๑
๗	๑๒	๕๐.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๙	๘๑
๘	๑๑	๔๕.๘๓	๒๓	๘๕.๘๓	๑๒	๑๔๔
๙	๑๒	๕๐.๐๐	๒๓	๘๕.๘๓	๑๑	๑๒๑
๑๐	๙	๓๓.๕๐	๒๐	๘๓.๓๓	๑๑	๑๒๑
๑๑	๘	๓๓.๓๓	๒๐	๘๓.๓๓	๑๒	๑๔๔
๑๒	๖	๒๕.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๕	๒๒๕
๑๓	๕	๒๐.๘๓	๒๑	๘๗.๕๐	๑๖	๒๕๖
๑๔	๗	๒๕.๑๗	๒๒	๘๑.๖๗	๑๕	๒๒๕
๑๕	๙	๓๓.๕๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๒	๑๔๔
๑๖	๖	๒๕.๐๐	๒๔	๑๐๐.๐๐	๑๘	๓๒๔
๑๗	๕	๒๐.๘๓	๒๒	๘๑.๖๗	๑๗	๒๘๙
๑๘	๑๐	๔๑.๖๑	๒๑	๘๗.๕๐	๑๑	๑๒๑
๑๙	๑๒	๕๐.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๙	๘๑
๒๐	๑๑	๔๕.๘๓	๒๓	๘๕.๘๓	๑๒	๑๔๔
๒๑	๑๒	๕๐.๐๐	๒๓	๘๕.๘๓	๑๑	๑๒๑
๒๒	๙	๓๓.๕๐	๒๐	๘๓.๓๓	๑๑	๑๒๑
๒๓	๘	๓๓.๓๓	๒๐	๘๓.๓๓	๑๒	๑๔๔
๒๔	๖	๒๕.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๕	๒๒๕
๒๕	๕	๒๐.๘๓	๒๑	๘๗.๕๐	๑๖	๒๕๖
๒๖	๑๐	๔๑.๖๑	๒๑	๘๗.๕๐	๑๑	๑๒๑
๒๗	๑๒	๕๐.๐๐	๒๑	๘๗.๕๐	๙	๘๑
๒๘	๑๑	๔๕.๘๓	๒๓	๘๕.๘๓	๑๒	๑๔๔
๒๙	๕	๒๐.๘๓	๒๑	๘๗.๕๐	๑๖	๒๕๖
๓๐	๙	๓๓.๕๐	๒๑	๘๗.๕๐	๑๒	๑๔๔
รวม	๒๕๙	-	๖๔๓	-	๓๘๔	๕๓๒๒
เฉลี่ย	๘.๖๓	๓๕.๙๗	๒๑.๔๓	๘๙.๓๑	-	-

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน บทเรียนออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕

$$H_0 : \mu_2 > \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_1$$

โดย μ_1 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ถูกต้อง

μ_2 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

จากสมมติฐานข้อที่ ๓ ผลการหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test (วิธีอนุมาน, ๒๕๔๐ : ๒๑๓)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{m \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{๓๘๔}{\sqrt{\frac{(๓๐ \times ๕๓๒๒) - (๓๘๔)^2}{๓๐-๑}}}$$

$$t = ๑๘.๗๒$$

เมื่อ $df = ๓๐-๑ = ๒๙$

จากการเปิดตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕ ได้ค่า $t_{test} = ๐.๘๕๔$

T คำนวณ = ๑๘.๗๒

T ตาราง = ๑.๖๙๙๑

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าค่า T คำนวณ มีค่ามากกว่า T ตาราง จึงยอมรับ H_0 หรือปฏิเสธ H_1 นั่น คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .๐๕

จากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การทดสอบค่า t-test ปรากฏผลดังตารางที่ ๓-๑๓

ตารางที่ ๓-๑๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	T คำนวณ	T ตาราง
คะแนนสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียน	๓๐	๘.๖๓	๓.๑๘	๑๘.๗๒	= ๑.๖๙๙๑
คะแนนสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน	๓๐	๒๑.๔๓	๑.๔๘		

จากตารางที่ ๓-๑๒ การศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ เมื่อพิจารณาผลคะแนนก่อนเรียนมีระดับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๘.๖๓ ซึ่งต่ำกว่าคะแนนหลังเรียนซึ่งมีระดับคะแนนอยู่ที่ ๒๑.๔๓ จากคะแนนเต็ม ๒๔ คะแนน แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเกิดจากการเรียนด้วย บทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ ๓ ที่ตั้งไว้

๓.๖ การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ตามวิธีสอนแบบ MIAP วิชา วิทยาการ คำนวณ ๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

๓.๖.๑ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

๓.๖.๑.๑ ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน ดังสมการที่ ๓-๑ (พวงรัตน์, ๒๕๔๓:๑๔๓)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

๓.๖.๑.๒ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ใช้สูตร (บุญชม, ๒๕๓๕ : ๑๐๓)

$$S.D. = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

S.D คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้สอบทั้งหมด

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้สอบแต่ละคนยกกำลังสอง

n คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ๐ หมายความว่าข้อมูลชุดนั้นไม่มีการกระจายถ้าเป็นความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนหรือผู้เชี่ยวชาญต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแสดงว่าความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนหรือผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีความเห็นต่อสิ่งนั้นเหมือนกัน

ขอบเขตของค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียน (ประคอง, ๒๕๔๒:๗๓)

ค่าน้ำหนัก	ความหมาย
๔.๕๐-๕.๐๐	มาก
๓.๕๐-๔.๔๙	ดี
๒.๕๐-๓.๔๙	ปานกลาง
๑.๕๐-๒.๔๙	พอใช้
๑.๐๐-๑.๔๙	ควรปรับปรุง

๓.๖๒ การวิเคราะห์แบบทดสอบ

๓.๖.๒.๑ สถิติที่ใช้ในการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้สูตร (กองวิจัยทางการศึกษา, ๒๕๔๕:๘๓)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งคะแนนในการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ อาจกำหนด ด้วยค่า อย่างง่ายซึ่งแสดงความมั่นใจในการวิเคราะห์ เป็น ๓ ระดับ จากมากไปน้อย เช่น

+๑ เมื่อ เห็นด้วยว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

๐ เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

๑ เมื่อ ไม่เห็นด้วยว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ในการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องที่สามารถยอมรับได้ควรมีค่าตั้งแต่ ๐.๕๐ ขึ้นไป

๓.๖.๒.๒ การวิเคราะห์ความยากง่าย ใช้สูตรที่ ๓-๔ (บุญธรรม, ๒๕๔๓:๓๕๕)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ

P คือ ระดับความยากง่าย

R_H คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N_H คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่ง

N_L คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่ายากง่ายและความหมาย

๐.๘๑-๑.๐๐ เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

๐.๖๑-๐.๘๐ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

๐.๔๑-๐.๖๐ เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ

๐.๒๑-๐.๔๐ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

๐.๐๐-๐.๒๐ เป็นข้อสอบที่ยากมาก

การเลือกข้อสอบควรพิจารณาจากค่าความยากง่ายของข้อสอบที่อยู่ประมาณ ๐.๒๐-๐.๘๐

๓.๖.๒.๓ การวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้สูตรที่ ๓-๕ (บุญธรรม, ๒๕๔๓:๓๕๕)

$$R = \frac{R_H + R_L}{N_{H/L}}$$

เมื่อ

R คือ อำนาจจำแนก อ่อน

R_H คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N_{H/L}$ คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งหรือจำนวนผู้เรียนในกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

๐.๔๐ ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก

๐.๓๐-๐.๓๙ อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร

๐.๒๐-๐.๒๙ อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพดีพอใช้ได้

๐.๐๐-๐.๑๙ อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้ ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป

๓.๖.๒.๔ การหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-๒๐) (ล้วนและอังคณา, ๒๕๓๙ : ๒๑๕)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} 1 \left[-\frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ

r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ ๑-p

S^2 คือ ความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ควรมีค่าตั้งแต่ ๐.๖๐ ขึ้นไป

๓.๖.๒.๕ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ (มนต์ชัย, ๒๕๓๙ : ๘๐)

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

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ

E๒ คือ ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบรวมโดยคิดเป็นร้อยละ

เมื่อ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบรวม

A คือ คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

B คือ คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบรวม

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

๓.๖.๒.๖ การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรียนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้สูตรที่ ๓-๘ (วิธีนิยม, ๒๕๔๐ : ๒๑๓)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ

T แทน วิกฤตใน t-distribution

$\sum D$ แทน รวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนประชากร

บทที่ ๔

ผลของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (๑) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๒) เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๓) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๔) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการ ทดลองโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วนั้น ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน ผลการวิจัยมีดังนี้

๔.๑ ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๔.๒ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๔.๓ ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

๔.๔ ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๔.๑ ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop และ โปรแกรม Adobe Premier Pro ลักษณะการนำเสนอบทเรียนประกอบด้วย ๓ หน่วยการเรียนรู้ จำนวน ๙ เรื่อง ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอ ได้แก่ ๑.๑ การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล ๑.๒ การแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ นวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ๒.๑ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ๒.๒ เทคโนโลยีเกิดใหม่ ๒.๓ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศ กับอาชีพ บทบาทต่อสังคม และวัฒนธรรม ๓.๑ อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ๓.๒ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และ

วัฒนธรรม โดยลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบเรียนเป็นลำดับเชิงเส้น ในแต่ละ บทเรียนจะมีลักษณะการเรียนรู้แบบแบบให้คิดคำตอบของปัญหาเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน การเรียนเนื้อหาที่มีการตอบ คำถามสั้นๆหลังการเรียนรู้จบแต่ละหัวข้อ เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน

๔.๒ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

บทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ มีประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ตาม เกณฑ์ E๑/E๒

จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยทำการทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๒ จำนวน ๓๐ คน และเป็นนักเรียนที่ยังไม่ผ่านการเรียน วิทยาการคำนวณ ๓ มาก่อน โดยทำการทดลองโดยวัดจากการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังจากที่นักเรียนเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้จึงนำคะแนนมาหา ประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ได้ตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐

๔.๓ ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ตามมติฐานข้อที่ ๓ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ เมื่อเทียบกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนออนไลน์

๔.๔ ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

นำแบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) แสดงดังตารางที่ ๔-๑

ตารางที่ ๔-๑ ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ข้อ	$\bar{X}$	SD.	แปลผล
๑	๔.๒๒	๓.๗๑	มาก

ข้อ	$\bar{x}$	SD.	แปลผล
๒	๔.๔๑	๓.๕๗	มาก
๓	๔.๔๘	๓.๕๑	มาก
๔	๔.๓๓	๓.๖๓	มาก
๕	๔.๔๑	๓.๕๗	มาก
๖	๔.๓๙	๓.๕๘	มาก
๗	๔.๐๒	๓.๘๖	มาก
๘	๔.๒๘	๓.๖๗	มาก
๙	๓.๙๑	๑.๑๕	ปานกลาง
๑๐	๔.๒๔	๓.๗๐	มาก
๑๑	๔.๒๒	๓.๗๑	มาก
๑๒	๔.๔๑	๓.๕๗	มาก
๑๓	๔.๔๘	๓.๕๑	มาก
๑๔	๔.๓๙	๓.๕๘	มาก
๑๕	๔.๐๒	๓.๘๖	มาก
๑๖	๔.๒๘	๓.๖๗	มาก
๑๗	๓.๙๑	๑.๑๕	ปานกลาง
๑๘	๔.๓๙	๓.๕๘	มาก
เฉลี่ย	๔.๓๙	๓.๕๘	มาก

บทที่ ๕

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ (๑) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๒) เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๓) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (๔) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ซึ่งมีรายละเอียดสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

๕.๑ สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

๕.๑.๑ ประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่สร้างขึ้นโดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ ๘๐.๔๒/๘๙.๓๑ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ๘๐/๘๐ และเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้

๕.๑.๒ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่สร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่ง เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

๕.๑.๓ เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม Rachad-Online ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง วิทยาการคำนวณ ๓ รายวิชา ว๓๓๒๘๕ วิทยาการคำนวณ ๓ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ อยู่ในระดับมาก (เฉลี่ย ๔.๓๙)

๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๕.๒.๑ ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและมากขึ้น โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และควรนำไปใช้จัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาอื่น เพื่อศึกษา ตลอดจนพัฒนาและส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิชาคอมพิวเตอร์ ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพิ่มมากขึ้น

๕.๒.๒ จากผลการวิจัยพบว่า ควรมีการจัดกิจกรรมบูรณาการการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

๕.๒.๓ ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เพียงพอ และให้สมบูรณ์มากขึ้น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๕๑). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด กองวิจัยทางการศึกษา. (๒๕๕๕). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. กาญจนา อรุณสุขรุจี. (๒๕๕๖). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ตามการดำเนินงานของสหกรณ์
- การเกษตรไทยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาส่งเสริมการเกษตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ใหม่ปี. กิดานันท์ มลิทอง. (๒๕๓๙), เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ฉลอง ทับศรี (๒๕๓๓). กระบวนการสอนโดยคอมพิวเตอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (๒๕๒๑). หลักการทฤษฎีและแนวระมของการศึกษา. กพลินธุ์ : ประสานการ
- พิมพ์, ดวงกมล โพธิ์นาค และวิวัฒน์ ทิพย์สุวรรณ. (๒๕๕๕). การ ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับสื่อเครือข่ายสังคมของนักศึกษาฝึกสอน โรงเรียนจิตรลดา (สาย วิชาชีพ) ภายใต้ อาจารย์นิเทศให้คำปรึกษาเทคนิควิธีการสอน. มหาวิทยาลัย
- เกษตรศาสตร์ ทวีพงษ์ หินคำ. (๒๕๕๑). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการบริหารสุขภาพภิบาลริมใต้ จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ รศ.ม.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ทักษิณา สวานานนท์. (๒๕๓๐) คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ธนิตย์ กุลโรจนศิริ. (๒๕๕๖). การพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านเขาเงิน. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- ธनिया ปัญญาแก้ว (๒๕๔๑). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในงานของข้าราชการครู ในจังหวัดเชียงใหม่, การค้นคว้าแบบอิสระ รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ธีระชัย ปุณณโชติ. (๒๕๓๙), การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเส้นทางอาจารย์ ๓. พิมพ์ครั้งที่ ๓ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิภา เมธาวิชัย. (๒๕๓๓). การประเมินผลการเรียน. สำนักส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏธนบุรี, บุญเรือง ขจรศิลป์. (๒๕๒๙). วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บุญชม ศรีสะอาด. (๒๕๓๕). การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. บุญชม ศรีสะอาด. (๒๕๓๗). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวีริยาสาส์น. บุญธรรม ใจกว้าง. (๒๕๔๓). วิจัย การวัด และประเมินผล. กรุงเทพมหานคร ปรัชญา ใจสะอาด (๒๕๒๒) บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : หัดถโกศล
- การพิมพ์ พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (๒๕๓๐), การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (๒๕๔๓), วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ ๘.
- กรุงเทพฯ :สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประธานมิตร ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (๒๕๒๘), ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา ศูนย์สื่อเสริม
 กรุงเทพฯ ไพศาล หวังพานิช. (๒๕๒๖). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
 ภณิดา ชัยปัญญา. (๒๕๔๑). ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจการไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการ
 ปรับ โครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย, วิทยานิพนธ์
 วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, มนต์ชัย เทียนทอง. (๒๕๓๙) การพัฒนา
 บทเรียนออนไลน์ระบบมัลติมีเดียสำหรับ
 ผักอบรมครูอาจารย์ เรื่องการสร้างบทเรียนบทเรียนออนไลน์ วิทยานิพนธ์ครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม คุษภูมิบัณฑิต
 สาขาวิชาวิจัยการพัฒนากลยุทธ์ ภาควิชาเทคนิค
 บริหารการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. (๒๕๓๙)
 เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร : สุวีริยา
 สาสน์ วรปัญญา วิทยาลัยการณ. (๒๕๔๐), การวิจัยทางการศึกษา หลักการและแนวทางปฏิบัติ, กรุงเทพฯ: ดัน
 ออแกรมมี วิทย เทียงบุญธรรม. (๒๕๔๑). ความพึงพอใจในการรับบริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
 ไทย.วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
 วิรุฬ พรรณเทวี. (๒๕๔๒). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของหน่วยงาน
 กระทรวงมหาดไทยในอำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน.วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษา
 ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ วุฒิชัย ประสารสอย.
 (๒๕๔๓). เรียนบทเรียนออนไลน์นวัตกรรมเพื่อการศึกษา ครั้งที่พิมพ์ ๑),
 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. เจ. พรินต์ติ้ง, ศศิธร ลักษณะ, คงกมล โพธิ์นาค และวิฑูรย์ ทิพย์สุวรรณ.
 (๒๕๕๕), การหาประสิทธิภาพเว็บ
 ผักอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อพัฒนาสมรรถนะความรู้และทักษะ ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์
 ระดับประถมศึกษา ภายใต้โครงการไทยคิดคอม, ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 กรุงเทพมหานคร, สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (๒๕๕๕). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา
 ระดับชาติขั้น
 พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ปีการศึกษา ๒๕๕๔. สุวิทย์ ไวยกุล. (๒๕๕๘). การพัฒนาบทเรียน
 บทเรียนออนไลน์. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สำลี รักสุทธี. (๒๕๕๓). คู่มือการจัดทำสื่อ นวัตกรรมและแผนประกอบสื่อ
 นวัตกรรม
 กรุงเทพมหานคร : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (๒๕๒๖). การสอนทักษะปฏิบัติ,
 กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อธิพร ศรียมก.
 (๒๕๒๕), เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ ๑๑-๑๕.
 กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

