

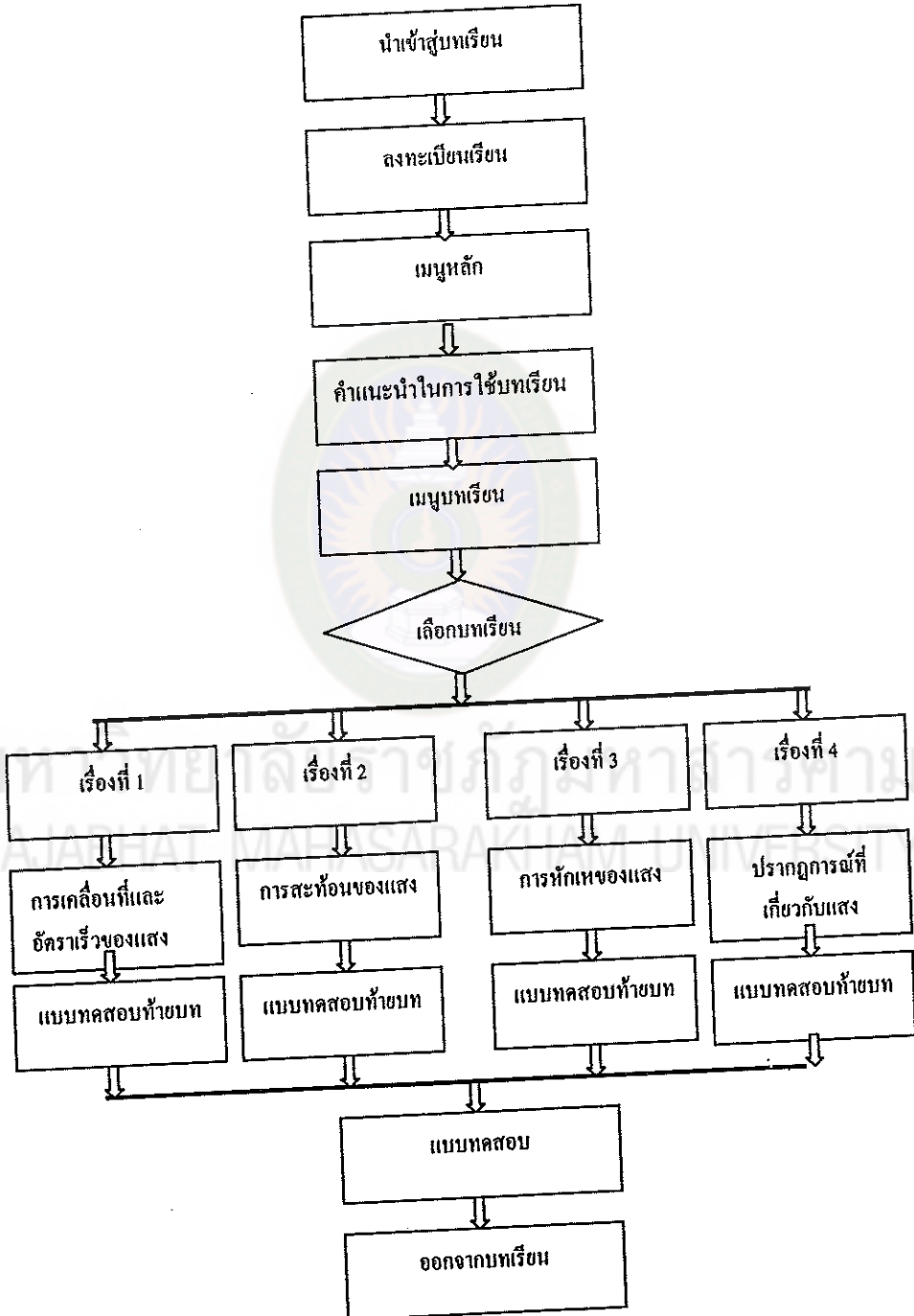
ภาคผนวก ก

- โครงสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- บทดำเนินเรื่อง
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โครงสร้างบทเรียน บทดำเนินเรื่อง (STORYBOARD)

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



แผนภูมิที่ 9 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คู่มือการใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
วิชาฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดย
นางสาวประดับ ต้นตะวายุ

รหัส 5212144414

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ศูนย์โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

บทนำ

คู่มือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer Assisted Instruction) เรื่อง แสง และทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นหลัก รวมไปถึงครูผู้สอน และผู้ที่สนใจต้องการศึกษาเรียนรู้ อื่นๆ ในการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นี้ ผู้จัดทำได้ยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด การทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถค้นหาคำตอบที่ต้องการได้ด้วยตนเอง ให้เกิดความรู้ เกิดทักษะกระบวนการในการปฏิบัติอย่างถูกวิธีและเกิดความภาคภูมิใจที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงสามารถฝึกปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์นี้ ผู้จัดทำหวังว่านักเรียนจะเกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อการทบทวน เพื่อศึกษาเพิ่มเติม เพื่อนำไปประยุกต์การทำงานในอนาคต และเพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งในแต่ละเนื้อหา ผู้เรียน และครูผู้สอนจะได้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนและครูผู้สอนเกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจที่ได้ฝึกปฏิบัติจริง อีกทั้งยังสามารถแนะนำขั้นตอนต่าง ๆ ให้ผู้อื่นที่มีความต้องการ หรือสนใจศึกษาได้เป็นอย่างดี

ระดับ ต้นตะวาโย

ผู้จัดทำ

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เป็นสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน
3. ใช้วัดความรู้ความเข้าใจ เมื่อนักเรียนเรียนครบทุกเรื่องแล้วสามารถทดสอบวัดการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทันที

โครงสร้างเนื้อหา

เนื้อหาที่บรรจุในบทเรียน แบ่งไว้เป็น 4 เรื่อง ดังนี้

- เรื่องที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง
 - เรื่องที่ 2 การสะท้อนของแสง
 - เรื่องที่ 3 การหักเหของแสง
 - เรื่องที่ 4 ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง
- ในตอนท้ายของบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียน ได้ฝึกทำและเมื่อเรียนจบทั้ง 4 เรื่อง จะมีแบบทดสอบท้ายบทให้ผู้เรียน ได้ทำ

ข้อควรปฏิบัติในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

1. ข้อควรปฏิบัติสำหรับครูผู้สอน มีดังนี้
 - 1.1 ศึกษาคู่มือการใช้อย่างละเอียด
 - 1.2 เตรียมอุปกรณ์ในการใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.3 ศึกษาและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการใช้สอนจริงในห้องเรียนทั้งนี้เพื่อความเข้าใจระบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะช่วยให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 แนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนเข้าใจอย่างถูกต้องก่อนปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเตรียมคอมพิวเตอร์

ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนและผู้เรียนควรเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่รุ่น Pentium III ขึ้นไปมีความเร็วของซีพียู (CPU) ตั้งแต่ 800 MHz ขึ้นไป

1.2 มีความจำสำรอง(RAM) ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป

1.3 มี CD-ROM ที่มีความเร็วในการอ่านตั้งแต่ 24x ขึ้นไป

1.4 มีการ์ดจอ (VGA Card) แสดงผลเป็นแบบสี

1.5 มีการ์ดเสียง (Sound Card)

1.6 มีลำโพง (Speaker)

2. จอภาพแสดงผล (Monitor) ต้องแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สีขึ้นไป

2.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Window 95/98/2000/ME หรือ XP

2.2 ผู้ใช้จะต้องมีทักษะทางคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยสามารถใช้เมาส์เป็น

ขั้นตอนการเรียน

1. เมื่อพร้อมแล้วให้ใส่แผ่นซีดีรอม (CD-ROM) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เตรียมไว้ รอสักครู่ เนื่องจากเป็นระบบอัตโนมัติ

2. อ่านคำแนะนำและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียนให้เข้าใจ

3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ

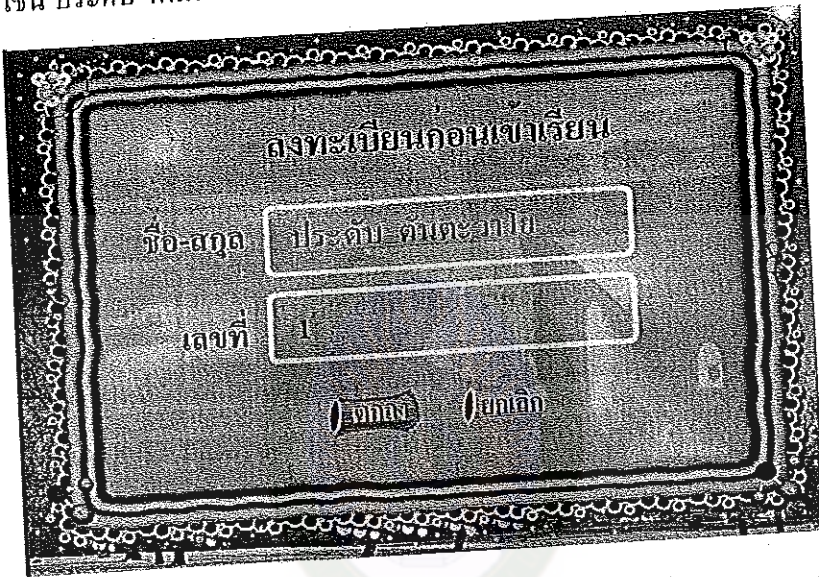
4. เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาในแต่ละเรื่องในบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบฝึกหัด คะแนนที่ได้จะไปปรากฏที่ฐานข้อมูลนักเรียนแต่ละคน

5. เมื่อเรียนครบทุกเรื่องแล้วให้ทำแบบทดสอบ เพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

6. ถ้าต้องการออกจากโปรแกรมให้คลิกที่ปุ่ม ออกจากโปรแกรม โปรแกรมจะถามว่าต้องการออกจากโปรแกรม ใช่ หรือ ไม่ใช่ ถ้าใช่ จะปิดเองโดยอัตโนมัติ

คำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

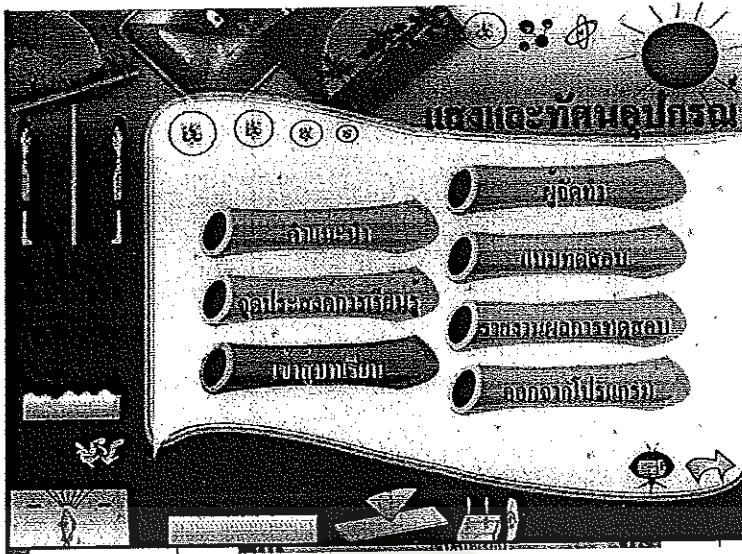
การใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ใส่แผ่นซีดี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “แสงและทัศนอุปกรณ์” ที่เครื่องอ่านซีดี หลังจากนั้นให้ทำตามลำดับขั้นตอนในการเรียน โดยเริ่มจากลงทะเบียนก่อนเรียน โดยให้นักเรียนกรอก ชื่อ-สกุล เป็นภาษาไทย และเลขที่ เช่น ประดับ ดันตะวาโย เลขที่ 1 คลิกที่ปุ่ม ตกลง และ คลิกที่ปุ่ม เข้าสู่บทเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 1 จอภาพหน้าลงทะเบียน พิมพ์ชื่อ - สกุล เป็นภาษาไทย และเลขที่ แล้วคลิกที่ปุ่มตกลง

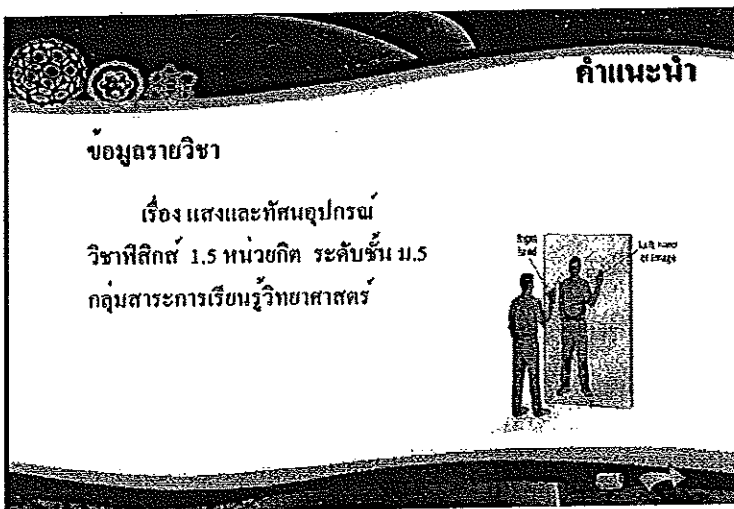


ภาพภาคผนวกที่ 2 จอภาพยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน ให้คลิกที่ปุ่มเข้าสู่บทเรียน

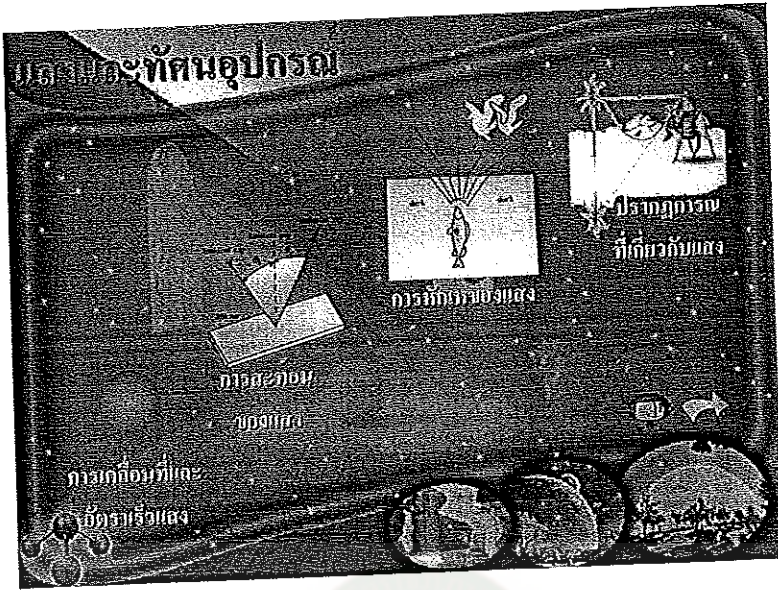


ภาพภาคผนวกที่ 3 จอภาพหน้ารายการหลัก คลิกเลือกตามรายการที่ต้องการศึกษา

คำแนะนำ คือ แนะนำการใช้บทเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ รายละเอียดจุดประสงค์ที่ผู้เรียน เรียนแล้วสามารถบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เข้าสู่บทเรียน คือ เนื้อหาแต่ละบทเรียน ได้แก่ การเคลื่อนที่และอัตราเร็วแสง การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง ผู้จัดทำ คือ รายละเอียดของผู้พัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ แบบทดสอบ คือ แบบทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนทุกเรื่อง รายงานผลการทบทวน คือ รายงานผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทั้งหมดที่ทำ ออกจากโปรแกรม คือ การออกจากบทเรียน โปรแกรมจะปิด โดยอัตโนมัติ



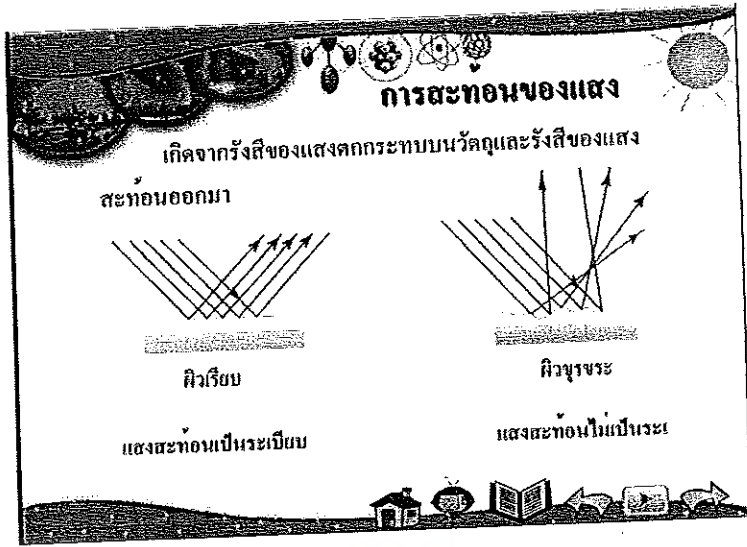
ภาพภาคผนวกที่ 4 จอภาพคำแนะนำ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลรายวิชา เนื้อหา คำแนะนำ การเรียนรู้ คำแนะนำการใช้บทเรียน




ภาพภาคผนวกที่ 5 จอภาพเนื้อหาหลัก จะมีเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ 4 เรื่อง แต่ละเรื่องจะมีเนื้อหาย่อย และแบบฝึกหัดแต่ละบททุกเรื่อง



ภาพภาคผนวกที่ 6 จอภาพตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนที่ 2 เมื่อต้องการเลือกเรียนเรื่องใด ให้คลิกที่ปุ่มนั้น ๆ




ภาพภาคผนวกที่ 7 จอภาพตัวอย่างเนื้อหาการสะท้อนของแสงในบทเรียนที่ 2 โดยเลือกคลิกที่ปุ่มที่ต้องการ
 ดังนี้ คลิกที่ปุ่ม


 เพื่อกลับ เมนูเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ

 เพื่อกลับ รายการหลัก

 เพื่อกลับ เนื้อหาหลัก

 เพื่อ ขอนกลับไปดูเนื้อหาที่ผ่านมา



 เพื่อ ฟังบรรยาย


 เพื่อ ไปหน้าต่อไป

คำชี้แจง

แบบฝึกหัดที่ 2

1. แบบฝึกหัดมีจำนวน 7 ข้อ 7 คะแนน
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามและคำตอบแต่ละข้อให้เข้าใจ
3. คลิกเลือกปุ่มคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

เริ่มทำแบบฝึกหัด  



ภาพภาคผนวกที่ 8 จอภาพตัวอย่างหน้าแรกของแบบฝึกหัดบทเรียนแต่ละเรื่อง

แบบฝึกหัดที่ 2


1. รั้งสี่ตกกระทบตั้งฉากกับผิววัตถุ รั้งสี่สะท้อนจะมีลักษณะอย่างไร

ก) ไม่สะท้อน

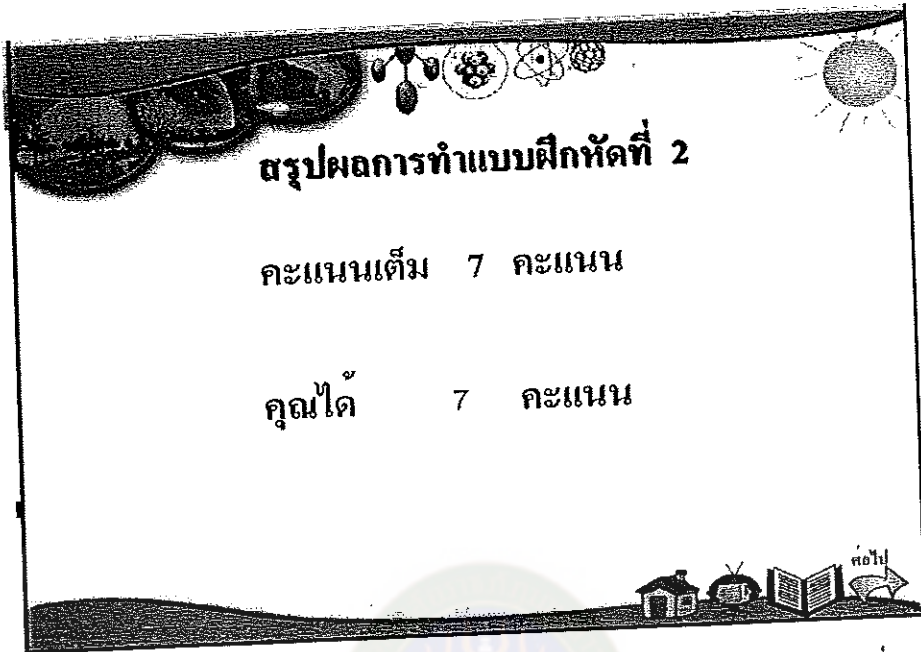
ข) รั้งสี่สะท้อน ทำมุม 45° กับเส้นแนวฉาก

ค) รั้งสี่สะท้อนทำมุม 90° กับเส้นแนวฉาก

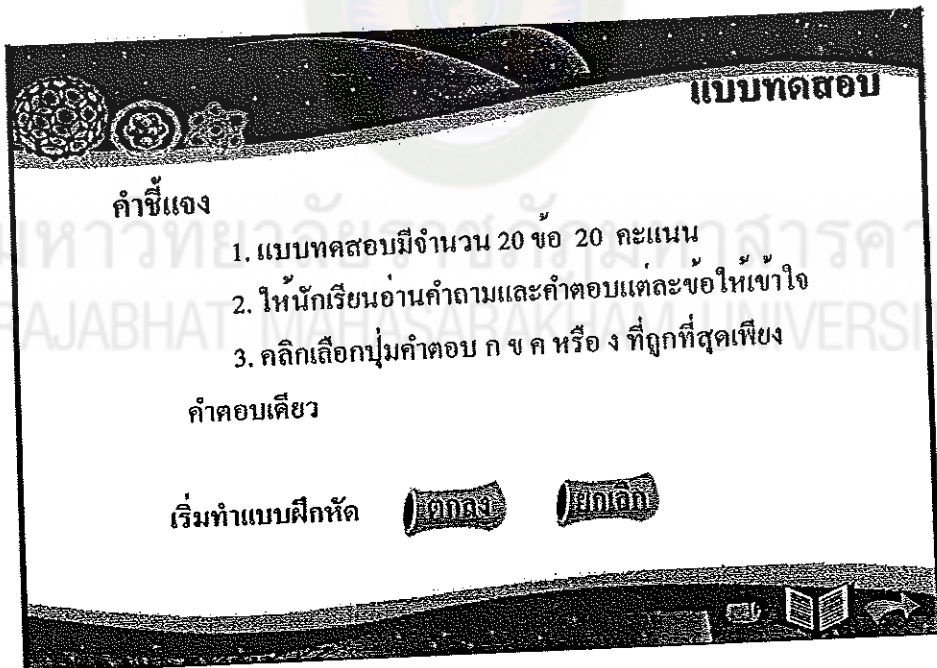
ง) รั้งสี่สะท้อนจะอยู่ในแนวเดียวกับรั้งสี่ตกกระทบ



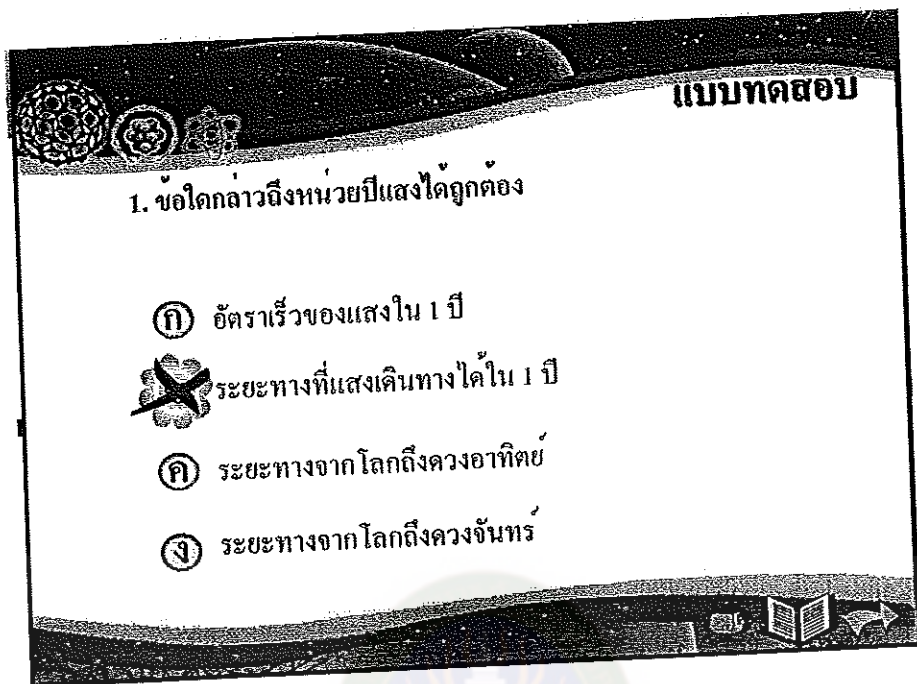
ภาพภาคผนวกที่ 9 จอภาพตัวอย่างแบบฝึกหัดเมื่อเลือกคำตอบ จะไม่เฉลย ผู้เรียนสามารถคลิกได้ครั้งเดียวเท่านั้น ระบบจะรวมคะแนนเฉพาะครั้งแรกเมื่อคลิก เลือกคำตอบ



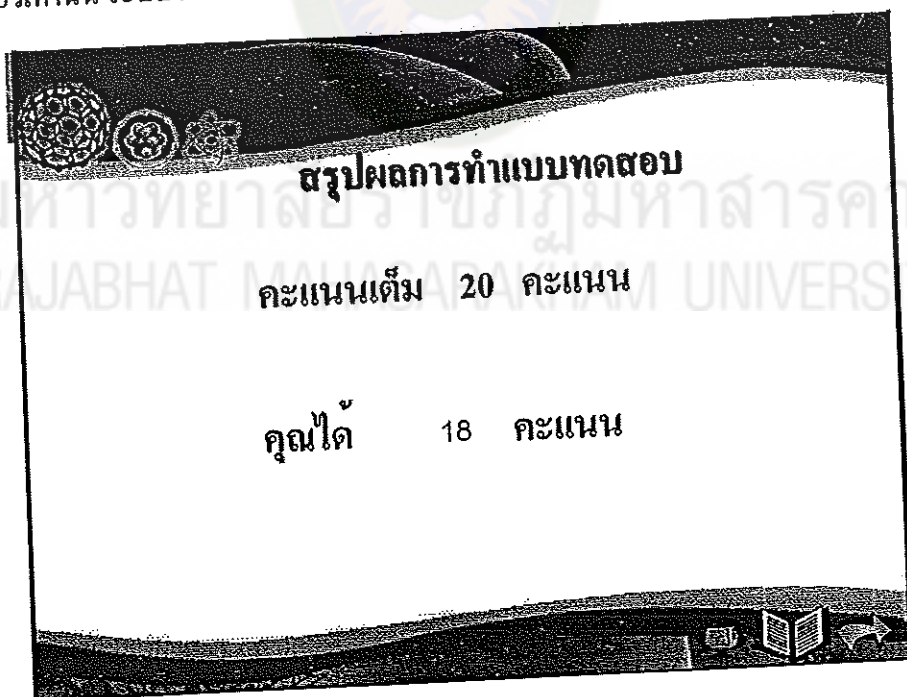
ภาพภาคผนวกที่ 10 จอภาพแสดงผลคะแนนแต่ละเรื่องเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จแต่ละเรื่อง คลิกต่อไปเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ก็จะปรากฏผลขึ้น



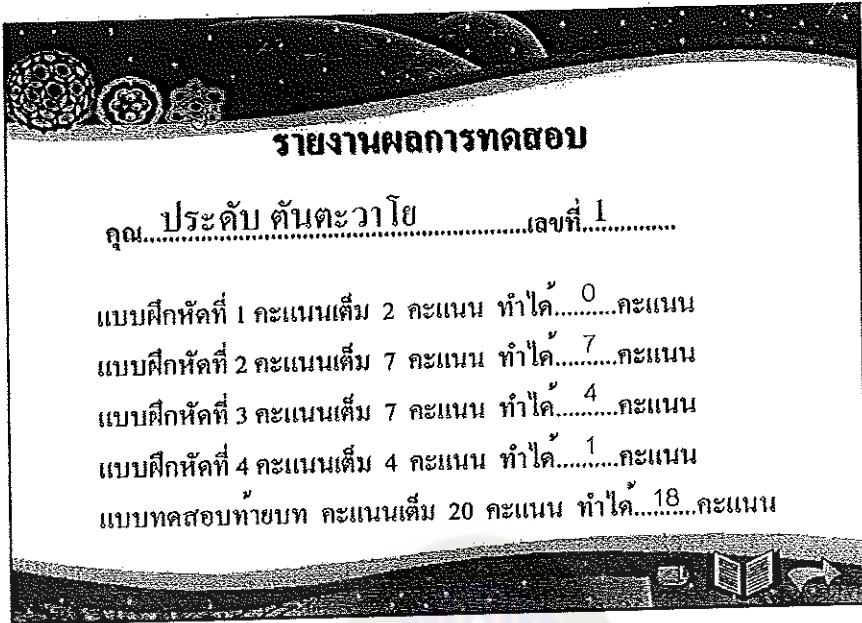
ภาพภาคผนวกที่ 11 จอภาพแบบทดสอบ เมื่อคลิกที่แบบทดสอบ จะปรากฏจอภาพหน้าแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบทำขบพร้อมทั้ง 4 เรื่อง จำนวน 20 ข้อ เมื่อจะทำแบบทดสอบให้คลิก ตกลง



ภาพภาคผนวกที่ 12 จอภาพแบบทดสอบ เมื่อเลือกคำตอบ จะไม่เฉลย ผู้เรียนสามารถคลิกได้ครั้งเดียวเท่านั้น ระบบจะรวมคะแนนเฉพาะครั้งแรกเมื่อคลิกเลือกคำตอบ



ภาพภาคผนวกที่ 13 จอภาพแสดงผลคะแนนแบบทดสอบท้ายบท คลิกต่อไปหลังจากที่ทำแบบทดสอบหมดทุกข้อแล้ว ก็จะปรากฏผลขึ้น



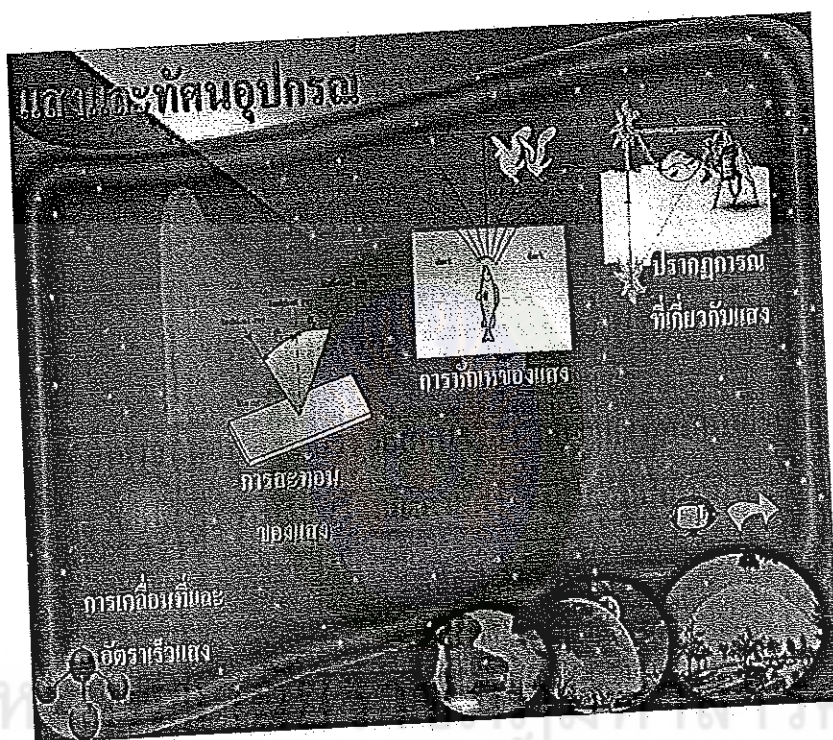
ภาพภาคผนวกที่ 14 จอภาพแสดงผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทั้งหมด ให้คลิกที่รายงานผลการทดสอบ จะปรากฏจอภาพหน้ารายงานผล การรายงานข้อมูลจะบันทึกข้อมูลของคะแนนครั้งเดียวคือครั้งแรกเท่านั้น



ภาพภาคผนวกที่ 15 จอภาพการออกจากโปรแกรม ถ้าต้องการออกจากโปรแกรม ให้คลิก ใช่ โปรแกรมจะออกโดยอัตโนมัติ ถ้าไม่ต้องการให้คลิก ไม่ใช่

บทดำเนินเรื่อง (STORYBOARD)

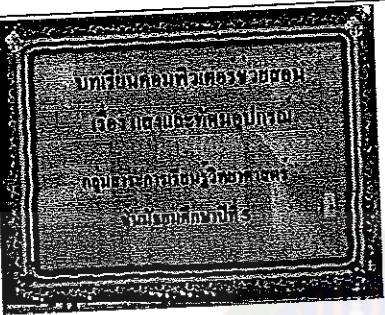

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

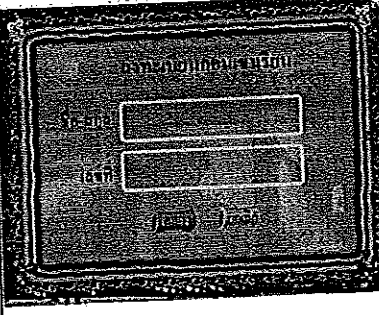
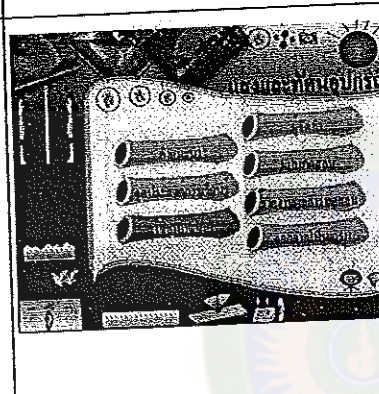
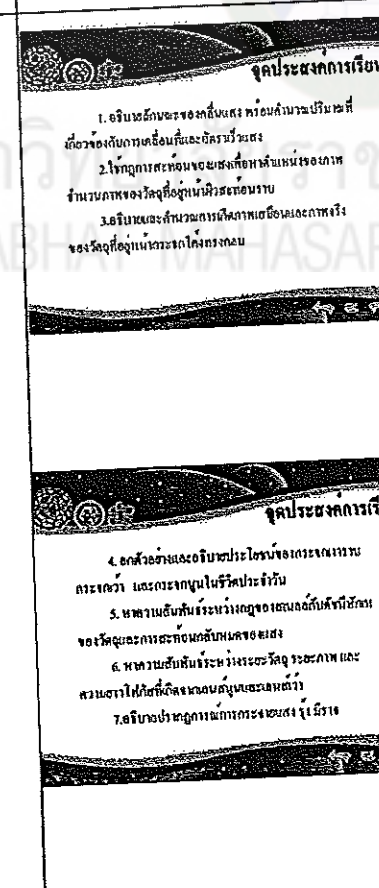


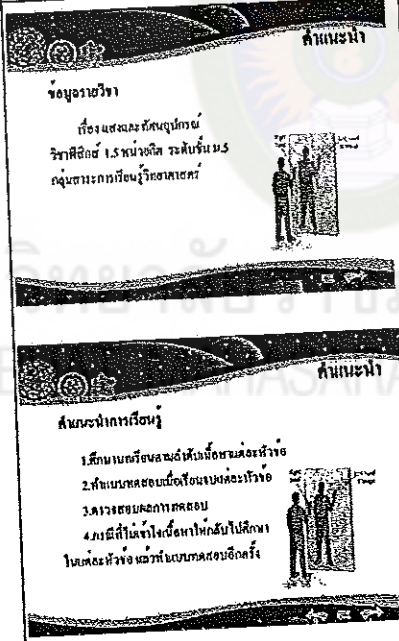
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จัดทำโดย นางสาวประดับ ต้นตะวาโย
รหัส 5212144414 หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



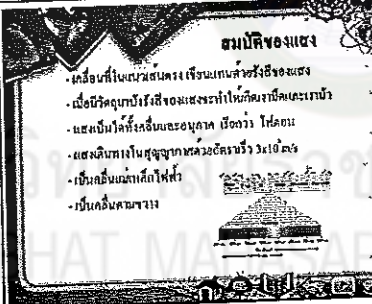
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 โดย นางสาวประดับ ตันตะวาโย

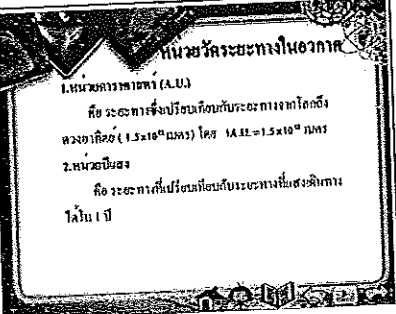
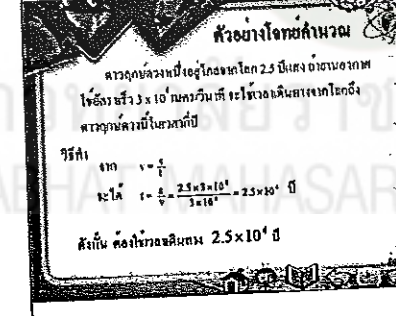
ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
1. บทนำเรื่อง (Motivate)		บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	S1 = บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เวลาบทเรียน (Introduction)		บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำโดย นางสาวประดับ ตันตะวาโย หลักสูตรครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์การศึกษา นาเชือกพิทยาสรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม	S1 = บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำโดย นางสาวประดับ ตันตะวาโย หลักสูตรครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์การศึกษา นาเชือกพิทยาสรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม

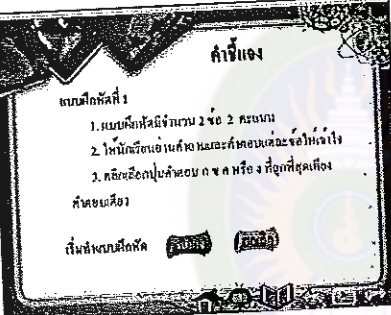

ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
3.ลงทะเบียน เรียน(login)		ลงทะเบียนก่อนเข้า เรียน ชื่อ-สกุล..... เลขที่ ยินดีต้อนรับเข้าสู่ บทเรียน	S2 = กรณาลงชื่อเพื่อ เข้าสู่บทเรียนค่ะ S3 = ยินดีต้อนรับเข้าสู่ บทเรียน
4. เมนูหลัก (Main Menu)		แสงและทัศนอุปกรณ์ คำแนะนำ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน ผู้จัดทำ แบบทดสอบ รายงานผลการทดสอบ ออกจากบทโปรแกรม	เสียงดนตรีประกอบ
5.จุดประสงค์ การเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้ 1.อธิบายลักษณะของ คลื่นแสง พร้อมคำนวณ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการ เคลื่อนที่และอัตราเร็ว แสง 2. ใช้กฎการสะท้อนของ แสงเพื่อหาค่าแอมป์ภาพ จำนวนภาพของวัตถุที่ อยู่บนน้ำผิวน้ำสะท้อนราบ 3. อธิบายการเกิด ภาพเสมือนและภาพจริง ของวัตถุที่อยู่หน้า กระจกโค้งทรงกลม 4. ยกตัวอย่างและ อธิบายประโยชน์ของ กระจกเงาราบ กระจก เว้าและกระจกนูนใน ชีวิตประจำวัน	S4=จุดประสงค์การเรียนรู้ 1.อธิบายลักษณะของ คลื่นแสง พร้อมคำนวณ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการ เคลื่อนที่และอัตราเร็วแสง 2. ใช้กฎการสะท้อนของ แสงเพื่อหาค่าแอมป์ภาพ จำนวนภาพของวัตถุที่ อยู่บนน้ำผิวน้ำสะท้อนราบ 3. อธิบายการเกิด ภาพเสมือนและภาพจริง ของวัตถุที่อยู่หน้ากระจก โค้งทรงกลม 4. ยกตัวอย่างและอธิบาย ประโยชน์ของกระจกเงา ราบ กระจกเว้าและ กระจกนูนใน ชีวิตประจำวัน

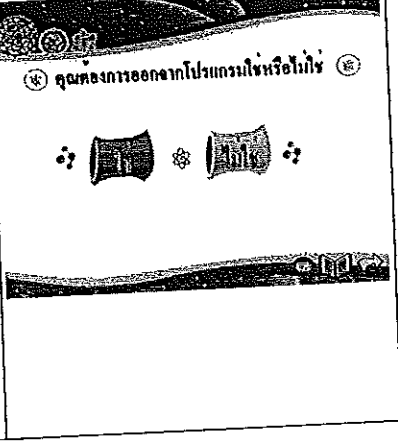
ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
		5. หาความสัมพันธ์ระหว่างกฎของเฮนลด์กับดัชนีหักเหของวัสดุและการสะท้อนกลับหมดของแสง 6. หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัสที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า 7. อธิบายปรากฏการณ์การกระจายแสง รุ้ง มี	5. หาความสัมพันธ์ระหว่างกฎของเฮนลด์กับดัชนีหักเหของวัสดุและการสะท้อนกลับหมดของแสง 6. หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัสที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า 7. อธิบายปรากฏการณ์การกระจายแสง รุ้ง มี
6. คำแนะนำในการเรียน		คำแนะนำ ข้อมูลรายวิชา เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ 1.5 หน่วยกิตระดับชั้น ม.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำแนะนำการเรียนรู้ 1.ศึกษาบทเรียนตามลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ 2.ทำแบบทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละหัวข้อ 3.ตรวจสอบผลการทดสอบ 4.กรณีที่ไม่เข้าใจเนื้อหาให้กลับไปศึกษาในแต่ละหัวข้อแล้วทำแบบทดสอบอีกครั้ง	S5 = คำแนะนำ ข้อมูลรายวิชา เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ 1.5 หน่วยกิตระดับชั้น ม.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำแนะนำการเรียนรู้ 1.ศึกษาบทเรียนตามลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ 2.ทำแบบทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละหัวข้อ 3.ตรวจสอบผลการทดสอบ 4.กรณีที่ไม่เข้าใจเนื้อหาให้กลับไปศึกษาในแต่ละหัวข้อแล้วทำแบบทดสอบอีกครั้ง

ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
		<p>คำแนะนำการใช้ บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ 2.เรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียน 3.ทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อจบแต่ละหัวข้อ 4.ตรวจสอบผลการทดสอบ 	
<p>7. แบบทดสอบ</p>		<p>คำชี้แจง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน 2. ให้นักเรียนอ่านคำถามและคำตอบแต่ละข้อให้เข้าใจ 3.คลิกเลือกปุ่มคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว 	-
		<p>แบบทดสอบ</p>	-

ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
8. เมฆบทเรียน		เมฆบทเรียน	เสียงดนตรีประกอบ
9. หน่วยย่อยที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง		<p>การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง</p> <ul style="list-style-type: none"> - จุดประสงค์การเรียนรู้ - สมบัติของแสง - หน่วยวัดระยะทางในอวกาศ - แบบฝึกหัดที่ 1 	เสียงดนตรีประกอบ
		<p>สมบัติของแสง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เขียนแทนด้วยรังสีของแสง - เมื่อมีวัตถุมาบังรังสีของแสงทำให้เกิดเงามืดและเงามัว - แสงเป็นคลื่นเคลื่อนที่ในอวกาศ มีชื่อว่า โฟตอน - แสงเดินทางในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตร/วินาที - เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - เป็นคลื่นตามขวาง 	<p>S 9 = สมบัติของแสง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เขียนแทนด้วยรังสีของแสง - เมื่อมีวัตถุมาบังรังสีของแสงทำให้เกิดเงามืดและเงามัว - แสงเป็นได้ทั้งคลื่นและอนุภาคที่เรียกว่าโฟตอน - แสงเดินทางในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตร/วินาที - เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - เป็นคลื่นตามขวาง


ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
	 <p>หน่วยวัดระยะทางในอวกาศ</p> <p>1. หน่วยดาราศาสตร์ (A.U.) คือ ระยะทางซึ่งเปรียบเทียบกับระยะทางโลกถึงดวงอาทิตย์ (1.5×10^{11} เมตร) โดย $1 \text{ A.U.} = 1.5 \times 10^{11}$ เมตร</p> <p>2. หน่วยปีแสง คือ ระยะทางที่แสงเดินทางใน 1 ปี</p>	<p>หน่วยวัดระยะทางในอวกาศ</p> <p>1. หน่วยดาราศาสตร์ (A.U.) คือ ระยะทางซึ่งเปรียบเทียบกับระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์ (1.5×10^{11} เมตร) โดย $1 \text{ A.U.} = 1.5 \times 10^{11}$ เมตร</p> <p>2. หน่วยปีแสง คือ ระยะทางที่เปรียบเทียบกับระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี</p>	<p>S10=หน่วยวัดระยะทางในอวกาศ</p> <p>1. หน่วยดาราศาสตร์ (A.U.) คือ ระยะทางซึ่งเปรียบเทียบกับระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์ (1.5×10^{11} เมตร) โดย $1 \text{ A.U.} = 1.5 \times 10^{11}$ เมตร</p> <p>2. หน่วยปีแสง คือ ระยะทางที่เปรียบเทียบกับระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี</p>
	 <p>ตัวอย่างโจทย์คำนวณ</p> <p>ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2.5 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว 3×10^4 เมตร/วินาที จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลาที่ปี</p> <p>วิธีทำ จาก $v = \frac{s}{t}$ จะได้ $t = \frac{s}{v} = \frac{2.5 \times 10^4 \times 3 \times 10^4}{3 \times 10^4} = 2.5 \times 10^4$ ปี</p>	<p>ตัวอย่างที่ 1 ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2.5 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว 3×10^4 เมตร/วินาที จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลากี่ปี</p> <p>วิธีทำ จาก $v = \frac{s}{t}$</p> <p>$t = \frac{s}{v}$</p>	<p>ตัวอย่างที่ 1 ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2.5 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว 3×10^4 เมตร/วินาที จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลากี่ปี</p> <p>วิธีทำ จาก $v = \frac{s}{t}$</p> <p>$t = \frac{s}{v}$</p>

ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
		$= \frac{2.5 \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^4}$ $= 2.5 \times 10^4 \text{ ปี}$ <p>ดังนั้น ต้องใช้เวลาเดินทาง</p> $= 2.5 \times 10^4 \text{ ปี}$	$= \frac{2.5 \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^4}$ $= 2.5 \times 10^4 \text{ ปี}$ <p>ดังนั้น ต้องใช้เวลาเดินทาง</p> $= 2.5 \times 10^4 \text{ ปี}$
10.แบบฝึกหัด		<p>คำชี้แจง</p> <p>แบบฝึกหัดที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> แบบฝึกหัดมีจำนวน 2 ข้อ ให้นักเรียนอ่านคำถามและตอบคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ คลิกเลือกปุ่มคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เริ่มทำแบบฝึกหัด 	-
11.ผู้จัดทำ		<p>ผู้จัดทำ</p> <p>ชื่อ นางสาวประดับ ตันตะวาโย การศึกษา วท.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม สถานที่ทำงาน กลุ่ม สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียน นาเชือกพิทยาสรรค์ E-mail</p>	<p>S11=ผู้จัดทำ</p> <p>ชื่อ นางสาวประดับ ตัน ตะวาโย การศึกษา วท.บ.ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม สถานที่ทำงาน กลุ่ม สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียน นาเชือกพิทยาสรรค์</p>

ลำดับที่	ภาพประกอบ	ข้อความ	เสียงบรรยาย
12.ออกจากโปรแกรม		คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่ใช่	S12= คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่ใช่



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
- ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือก ก ข ค และ ง ใน
กระดาษคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงหน่วยปีแสงได้ถูกต้อง
 - ก. อัตราเร็วของแสงใน 1 ปี
 - ข. ระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี
 - ค. ระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์
 - ง. ระยะทางจากโลกถึงดวงจันทร์
2. ถ้าต้องการยิงจรวดให้ชนดวงอาทิตย์ในเวลา 1.6 ปี ต้องทำให้จรวดมีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด
 - ก. $2.00 \times 10^3 \text{ m/s}$
 - ข. $2.15 \times 10^3 \text{ m/s}$
 - ค. $2.23 \times 10^3 \text{ m/s}$
 - ง. $2.97 \times 10^3 \text{ m/s}$
3. ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2.5 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว $3 \times 10^4 \text{ m/s}$ จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลากี่ปี
 - ก. 2.0×10^4 ปี
 - ข. 2.5×10^4 ปี
 - ค. 3.0×10^4 ปี
 - ง. 3.5×10^4 ปี
4. ข้อใดกล่าวถึงมุมตกกระทบได้ถูกต้อง
 - ก. มุมระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉาก
 - ข. มุมระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นแนวฉาก
 - ค. แนวการเคลื่อนที่ของแสงที่ตกกระทบผิวสะท้อน
 - ง. เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวสะท้อนตรงตำแหน่งที่รังสีตกกระทบ

5. แพรลแลกซ์(Parallax) คืออะไร
- การมองเห็นตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนไปเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่เดิม
 - การมองเห็นตำแหน่งของวัตถุคงเดิมเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่เดิม
 - การมองเห็นตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนไปเมื่อผู้สังเกตเปลี่ยนตำแหน่งการมอง
 - การมองเห็นตำแหน่งของวัตถุอยู่ที่เดิมเมื่อผู้สังเกตเปลี่ยนตำแหน่งการมอง
6. กระจุกดาวระนาบ 2 บาน วางทำมุมกัน 45° ถ้านำวัตถุมาวางระหว่างกระจุกทั้งสองนั้น จะมองเห็นภาพของวัตถุจากกระจุกทั้งสองบานเป็นกี่ภาพ
- 4 ภาพ
 - 5 ภาพ
 - 6 ภาพ
 - 7 ภาพ
7. มีกระจุกอยู่บานหนึ่งวางตั้งไว้ เมื่อนำวัตถุมาวางหน้ากระจุก ข้อใดถูกต้อง
- ถ้าเป็นกระจกราบจะได้ภาพขนาดเท่าวัตถุ
 - ถ้าเป็นกระจกนูนจะได้ภาพขนาดเท่าวัตถุ
 - ถ้าเป็นกระจกเว้าจะได้ภาพขนาดเท่าวัตถุ
 - ถ้าเป็นกระจกนูนจะได้ภาพขนาดเท่าวัตถุ
8. กระจกเว้าไม่ทำให้เกิดภาพชนิดใด
- ภาพจริงขนาดเท่าวัตถุ
 - ภาพจริงขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
 - ภาพเสมือนขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
 - ภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุ
9. การสะท้อนของแสงที่ผิวสะท้อนราบและผิวสะท้อนโค้งข้อความใดถูกต้องที่สุด
- ภาพที่ได้เป็นภาพเสมือนเสมอ
 - มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ
 - ถ้าต้องการเห็นภาพมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุต้องใช้กระจกนูน
 - ถ้าต้องการมองเห็นภาพในกระจกเสมอต้องใช้กระจกราบเท่านั้น
10. ค.ช.สมใจยืนอยู่หน้ากระจกเว้า ซึ่งมีรัศมีความโค้ง 1 m เป็นระยะ 40 cm อยากทราบว่าภาพ ค.ช.สมใจจะมีลักษณะอย่างไร
- ภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดใหญ่

- ข. ภาพเสมือน หัวกลับ ขนาดเล็ก
 ค. ภาพจริง หัวตั้ง ขนาดเล็ก
 ง. ภาพจริง หัวกลับ ขนาดใหญ่
11. กระจกนูนมีรัศมีความโค้ง 30 cm ต้องการภาพของวัตถุมีกำลังขยาย 0.8 เท่า ต้องวางวัตถุห่างจากกระจกเท่าใด
 ก. 3.75 cm
 ข. 7.50 cm
 ค. 15.0 cm
 ง. 30.0 cm
12. ถ้าต้องการภาพจริง ที่มีขนาดเป็น 2 เท่าของวัตถุ เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกห่าง 18 cm ควรใช้กระจกชนิดใดและความยาวโฟกัสเท่าใด
 ก. กระจกเว้า, 12 cm
 ข. กระจกเว้า, 36 cm
 ค. กระจกนูน, 12 cm
 ง. กระจกนูน, 36 cm
13. กระจกที่ใช้ส่องดูด้านหลังของรถยนต์ ควรใช้กระจกชนิดใด
 ก. กระจกเงาราบ
 ข. กระจกนูน
 ค. กระจกเว้า
 ง. กระจกเว้าแอมระนาบ
14. กระจกหันตแพथ์ที่ใช้ส่องดูพื้น ควรใช้กระจกชนิดใด
 ก. กระจกเงาราบ
 ข. กระจกนูน
 ค. กระจกเว้า
 ง. กระจกนูนแอมระนาบ
15. กระจกที่ใช้ประกอบในกล้องจุลทรรศน์ เป็นกระจกชนิดใด
 ก. กระจกเงาราบ
 ข. กระจกนูน
 ค. กระจกเว้า

- ง. กระจกนูนแกมระนาบ
16. มุมวิกฤตคือมุมใด
- มุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่า 90°
 - มุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหมีค่ามากกว่า 90°
 - มุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหมีค่าเท่ากับ 90°
 - มุมตกกระทบที่ทำให้แสงสะท้อนกลับหมด
17. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งปริมาณใดที่ไม่เปลี่ยนแปลง
- ทิศทาง
 - อัตราเร็วแสง
 - ความยาวคลื่นแสง
 - ความถี่แสง
18. ดัชนีหักเหของแสงคืออะไร
- ความเร็วแสงในสุญญากาศ
 - ความเร็วแสงในตัวกลางนั้น
 - อัตราส่วนของความเร็วแสงในสุญญากาศกับความเร็วแสงในตัวกลางนั้น
 - อัตราส่วนของความเร็วของแสงในตัวกลางนั้นกับความเร็วแสงในสุญญากาศ
19. มุมวิกฤตจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ
- แสงเดินทางจากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมากไปสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อย
 - แสงเดินทางจากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อยไปสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมาก
 - เกิดขึ้นได้ทั้งข้อ ก และ ข้อ ข
 - มุมตกกระทบมีค่า 90°
20. ถ้าแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปสู่อากาศ มุมตกกระทบเป็น 30° ปรากฏว่ามุมหักเหเป็นมุม 60° ดัชนีหักเหของพลาสติกมีค่าเท่าใด
- 1.5
 - 1.6
 - 1.7
 - 1.8

21. วัตถุอยู่ที่พื้นสระน้ำซึ่งลึก 5 เมตร ถ้าดัชนีหักเหของน้ำมีค่าเท่ากับ $4/3$ จะมองเห็นวัตถุ ลึกจากผิวน้ำกี่เมตร
- ก. $15/4$
 ข. $3/4$
 ค. $4/3$
 ง. 5
22. เมื่อแสงเดินทางจากเพชรมายังน้ำมัน ให้ดัชนีหักเหของเพชรเท่ากับ $5/2$ ดัชนีหักเหของ น้ำมันเท่ากับ $3/2$ จงหามุมวิกฤตที่เกิดขึ้น
- ก. 30°
 ข. 37°
 ค. 45°
 ง. 53°
23. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่ง ไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง ข้อใดถูกต้อง
- ก. แสงเปลี่ยนความเร็วและความยาวคลื่น
 ข. แสงเปลี่ยนความถี่และความเร็ว
 ค. แสงเปลี่ยนความถี่และความยาวคลื่น
 ง. แสงเปลี่ยนความเร็ว ความยาวคลื่น และความถี่
24. ดัชนีหักเหของแก้วมากกว่าดัชนีหักเหของอากาศข้อความใดกล่าวถูกต้อง
- ก. มุมวิกฤตจะเกิดได้ในแก้ว
 ข. การสะท้อนกลับหมดเกิดได้ในอากาศ
 ค. ความถี่ของแสงในอากาศมากกว่าในแก้ว
 ง. อัตราเร็วของแสงในแก้วมากกว่าอัตราเร็วของแสงในอากาศ
25. วางวัตถุหน้าเลนส์นูนให้ระยะวัตถุเป็นสองเท่าของความยาวโฟกัสจะเกิดภาพอย่างไร
- ก. ภาพจริง หัวกลับ อยู่หลังเลนส์
 ข. ภาพจริง หัวกลับ เท่าวัตถุ อยู่หลังเลนส์
 ค. ภาพจริง หัวกลับ ใหญ่ขึ้น อยู่หลังเลนส์
 ง. ภาพเสมือน หัวตั้ง ใหญ่ขึ้น อยู่หลังเลนส์

26. ข้อใดเป็นภาพที่ไม่เกิดกับเลนส์นูน
- ภาพจริงใหญ่กว่าวัตถุ
 - ภาพจริงเล็กกว่าวัตถุ
 - ภาพเสมือนใหญ่กว่าวัตถุ
 - ภาพเสมือนเล็กกว่าวัตถุ
27. ดินสอด่างหนึ่งอยู่ห่างจากเลนส์ 18 cm ทำให้เกิดภาพแห่งดินสอดหลังเลนส์ห่าง 18 cm ความยาวโฟกัสของเลนส์เป็นเท่าใด
- 9 cm
 - 12 cm
 - 15 cm
 - 18 cm
28. แสงสีใดมีมุมหักเหน้อยที่สุด เมื่อสังเกตจากแสงอาทิตย์ผ่านปริซึม
- ม่วง
 - น้ำเงิน
 - เหลือง
 - แดง
29. ข้อความใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับรุ้งกินน้ำ
- รุ้งปฐมภูมิเกิดจากการสะท้อนภายใน 1 ครั้ง
 - รุ้งทุติยภูมิเกิดจากแสงตกกระทบด้านบนของละอองน้ำแล้วสะท้อนภายใน 2 ครั้ง
 - รุ้งปฐมภูมียู่ด้านบน รุ้งทุติยภูมียู่ด้านล่าง
 - รุ้งเกิดจากสมบัติการสะท้อนของแสงภายในละอองน้ำเป็นสำคัญ
30. สเปกตรัมของแสงขาวที่ผ่านออกจากปริซึม แสงสีใดมีมุมเบี่ยงเบนมากที่สุด
- ม่วง
 - น้ำเงิน
 - เหลือง
 - แดง

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
รวม							59.60	
ดัชนีความสอดคล้อง							0.99	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่า P	ค่า D	ผลการพิจารณา		สรุปผล
			ค่า P	ค่า D	
1*	0.73	0.45	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
2*	0.50	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
3	0.55	0.27	ยากง่ายพอเหมาะ	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
4*	0.63	0.64	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
5	0.38	0.73	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
6*	0.60	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
7	0.30	0.45	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
8	0.38	0.64	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
9	0.48	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
10*	0.58	0.36	ยากง่ายพอเหมาะ	ดี	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
11*	0.60	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
12	0.10	0.27	ยากมาก	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า P,D ไม่เข้าเกณฑ์
13	0.10	0.36	ยากมาก	ดี	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า P ไม่เข้าเกณฑ์
14*	0.60	0.64	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
15	0.23	0.27	ค่อนข้างยาก	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะ D ไม่เข้าเกณฑ์
16*	0.60	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
17*	0.68	0.64	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
18*	0.53	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์

ข้อที่	ค่า P	ค่า D	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า P	ค่า D	
19	0.25	0.00	ค่อนข้างยาก	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ เพราะ ค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
20*	0.53	0.36	ยากง่ายพอเหมาะ	ดี	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
21	0.40	0.18	ยากง่ายพอเหมาะ	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
22	0.43	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดี	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
23	0.48	0.36	ยากง่ายพอเหมาะ	ดี	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
24*	0.58	0.73	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
25*	0.50	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
26*	0.53	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
27*	0.55	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
28	0.38	0.27	ค่อนข้างยาก	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะ ค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
29	0.45	0.64	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
30*	0.50	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
31*	0.60	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
32*	0.53	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
33	0.50	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
34	0.38	0.73	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
35	0.40	0.64	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
36	0.20	0.27	ยากมาก	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะ ค่า P ไม่เข้าเกณฑ์
37	0.40	0.73	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
38	0.55	0.27	ยากง่ายพอเหมาะ	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์

ข้อที่	ค่า P	ค่า D	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า P	ค่า D	
39*	0.63	0.64	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
40	0.28	0.64	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
41	0.33	0.09	ค่อนข้างยาก	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ,เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
42	0.48	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
43*	0.58	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
44	0.18	0.00	ยากมาก	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพเพราะค่าP,Dไม่เข้าเกณฑ์
45*	0.58	0.36	ยากง่ายพอเหมาะ	ดี	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
46*	0.63	0.64	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
47*	0.55	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
48	0.55	0.27	ยากง่ายพอเหมาะ	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
49*	0.60	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
50*	0.73	0.45	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
51*	0.53	0.18	ยากง่ายพอเหมาะ	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
52	0.28	0.45	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์
53	0.18	0.18	ยากมาก	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่าP,D ไม่เข้าเกณฑ์
54*	0.70	0.55	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
55	0.60	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
56*	0.65	0.64	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ P,D เข้าเกณฑ์
57*	0.60	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะ ค่า P,D เข้าเกณฑ์
58	0.48	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	มีคุณภาพ เพราะค่า P,D เข้าเกณฑ์

ข้อที่	ค่า P	ค่า D	ผลการพิจารณา		สรุปผล
			ค่า P	ค่า D	
59	0.48	0.18	ยากง่ายพอเหมาะ	ไม่ดีตัดทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์
60*	0.68	0.64	ยากง่ายพอเหมาะ	ควรปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ เพราะค่า D ไม่เข้าเกณฑ์

หมายเหตุ แบบทดสอบข้อที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงแบบทดสอบข้อที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่ง แบบทดสอบที่ใช้มีค่า p ระหว่าง 0.50-0.73 และค่า D ระหว่าง 0.36-0.64

การคำนวณค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ

คำนวณได้จากสูตร KR-20 :

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

$$S_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$S_i^2 = \frac{40(13,243) - (681)^2}{40^2}$$

$$S_i^2 = 41.22$$

จาก
$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_u = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.13}{41.22} \right\}$$

$$r_u = 0.84$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p	q	pq
1*	0.73	0.28	0.20
2*	0.50	0.50	0.25
3	0.55	0.45	0.25
4*	0.63	0.38	0.23
5	0.38	0.63	0.23
6*	0.60	0.40	0.24
7	0.30	0.70	0.21
8	0.38	0.63	0.23
9	0.48	0.53	0.25
10*	0.58	0.43	0.24
11*	0.60	0.40	0.24
12	0.10	0.90	0.09
13	0.10	0.90	0.09
14*	0.60	0.40	0.24
15	0.23	0.78	0.17
16*	0.60	0.40	0.24
17*	0.68	0.33	0.22
18*	0.53	0.48	0.25
19	0.25	0.75	0.19
20*	0.53	0.48	0.25
21	0.40	0.60	0.24
22	0.43	0.58	0.24
23	0.48	0.53	0.25
24*	0.58	0.43	0.24
25*	0.50	0.50	0.25
26*	0.53	0.48	0.25

ข้อที่	p	q	pq
27*	0.55	0.45	0.25
28	0.38	0.63	0.23
29	0.45	0.55	0.25
30*	0.50	0.50	0.25
31*	0.60	0.40	0.24
32*	0.53	0.48	0.25
33	0.50	0.50	0.25
34	0.38	0.63	0.23
35	0.40	0.60	0.24
36	0.20	0.80	0.16
37	0.40	0.60	0.24
38	0.55	0.45	0.25
39*	0.63	0.38	0.23
40	0.28	0.73	0.20
41	0.33	0.68	0.22
42	0.48	0.53	0.25
43*	0.58	0.43	0.24
44	0.18	0.83	0.14
45*	0.58	0.43	0.24
46*	0.63	0.38	0.23
47*	0.55	0.45	0.25
48	0.55	0.45	0.25
49*	0.60	0.40	0.24
50*	0.73	0.28	0.20
51*	0.53	0.48	0.25
52	0.28	0.73	0.20
53	0.18	0.83	0.14
54*	0.70	0.30	0.21

ข้อที่	p	q	pq
55	0.60	0.40	0.24
56*	0.65	0.35	0.23
57*	0.60	0.40	0.24
58	0.48	0.53	0.25
59	0.48	0.53	0.25
60*	0.68	0.30	0.22
Σpq			13.60
Σpq^*			7.13

หมายเหตุ แบบทดสอบข้อที่มี เครื่องหมาย * หมายถึงแบบทดสอบข้อที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

สูตรการคำนวณ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\Sigma pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2}$$

$$S_t^2 = \frac{40(13,243) - (681)^2}{40^2}$$

$$S_t^2 = 41.22$$

จาก

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

$$r_u = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.13}{41.22} \right\}$$

$$r_u = 0.84$$

∴ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมดเท่ากับ 0.84



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ชื่อหัวข้อวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ชื่อผู้วิจัย

นางสาวประดับ ต้นตะวาโย นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์
ศึกษา

รหัส 5212144414 โทรศัพท์ 088-3364026 e-mail : poopearw_0801@hotmail.com

3. อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สายชล จินใจ

4. ชื่อผู้ประเมิน ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

5. คำชี้แจง

5.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งประเด็นการประเมิน
เป็น 5 ด้าน ดังนี้

5.1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

5.1.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

5.1.3 ด้านตัวอักษรและสี

5.1.4 แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังเรียน

5.1.5 การจัดการบทเรียน

5.1.6 ด้านคู่มือการใช้

5.2 โปรดพิจารณาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแสดงความ
ความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่า
การวัด 5 ระดับ โดยความหมายของระดับคะแนนมีดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง
เหมาะสมน้อย
เหมาะสมน้อยที่สุด

ระดับคะแนน 3
ระดับคะแนน 2
ระดับคะแนน 1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา
1.4 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา
2.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายตรงกับเนื้อหาได้ชัดเจน
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย
2.6 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย
2.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน
3. ด้านตัวอักษร และสี					
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นบนจอภาพ
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน
3.5 ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านแบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของตัวเลือกแบบทดสอบ
4.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรของข้อคำถามและตัวเลือก
4.3 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของข้อสอบ
4.4 รายงานผลการเรียนเข้าใจง่าย
4.5 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ
5. ด้านการจัดการบทเรียน					
5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน
5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา
5.3 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน
5.4 ความเหมาะสมของวิธีการได้ต่อกับบทเรียน
5.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามของบทเรียน
6. ด้านคู่มือการใช้					
6.1 ความชัดเจนในการอธิบาย
6.2 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม
6.3 ความสะดวกในการใช้งาน
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม					
.....					
.....					
.....					
.....					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ให้การอนุเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
ด้านที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.33	0.48	เหมาะสมมาก
1.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
1.4 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
ด้านที่ 2 ภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.29	0.46	เหมาะสมมาก
2.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายตรงกับเนื้อหาได้ชัดเจน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.6 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านที่ 3 ตัวอักษร และสี	4.24	0.44	เหมาะสมมาก
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นบนจอภาพ	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3.5 ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิก	4.40	0.55	เหมาะสมมาก

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
ด้านที่ 4 แบบทดสอบ	4.40	0.50	เหมาะสมมาก
4.1 ความชัดเจนของตัวเลือกแบบทดสอบ	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรของข้อคำถามและตัวเลือก	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
4.3 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของข้อสอบ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 รายงานผลการเรียนเข้าใจง่าย	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
4.5 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบชัดเจน	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านที่ 5 การจัดการบทเรียน	4.28	0.46	เหมาะสมมาก
5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5.3 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามของบทเรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
ด้านที่ 6 คู่มือการใช้บทเรียน	4.53	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6.1 ความชัดเจนในการอธิบาย	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
6.2 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ความสะดวกในการใช้งาน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
เฉลี่ย	4.33	0.47	เหมาะสมมาก

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\sum x$	$\sum x^2$	ค่าแปรปรวน
ด้านที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	140	660	0.23
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	146	714	0.12
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	146	714	0.12
1.4 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา	146	714	0.12
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	133	597	0.25
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	142	680	0.27
ด้านที่ 2 ภาพ เสียง และการใช้ภาษา			
2.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	140	662	0.30
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	141	669	0.22
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายตรงกับเนื้อหาได้ชัดเจน	141	669	0.22
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	141	669	0.22
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	144	696	0.17
2.6 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	139	651	0.24
2.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	142	680	0.27
ด้านที่ 3 ตัวอักษร และสี			
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	137	633	0.25
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	143	687	0.19
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นบนจอภาพ	141	669	0.22
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน	146	714	0.12
3.5 ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิก	143	687	0.19
ด้านที่ 4 แบบทดสอบ			
4.1 ความชัดเจนของตัวเลือกแบบทดสอบ	141	671	0.29
4.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรของข้อความ และตัวเลือก	146	714	0.12

รายการประเมิน	$\sum x$	$\sum x^2$	ค่าแปรปรวน
4.3 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของข้อสอบ	143	687	0.19
4.4 รายงานผลการเรียนเข้าใจง่าย	145	705	0.14
4.5 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ	139	651	0.24
ด้านที่ 5 การจัดการบทเรียน			
5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	145	705	0.14
5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	141	669	0.22
5.3 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	142	678	0.20
5.4 ความเหมาะสมของวิธีการได้ต่อกับบทเรียน	140	664	0.37
5.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามของบทเรียน	140	660	0.23
ด้านที่ 6 คู่มือการใช้บทเรียน			
6.1 ความชัดเจนในการอธิบาย	146	714	0.12
6.2 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม	142	678	0.20
6.3 ความสะดวกในการใช้งาน	144	696	0.17
ค่าความแปรปรวน	$S_i^2 = 37.94$		$S_i^2 = 6.33$
ค่าความเชื่อมั่น			0.86

จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบัก (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-140)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

$$= \frac{31}{31-1} \left\{ 1 - \frac{6.33}{37.94} \right\}$$

$$= 0.86$$

ดังนั้น แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ง

- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านความพึงพอใจ โดยแบ่งคำถามเป็น 5 ด้าน คือ

1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

1.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

1.3 ด้านตัวอักษร และสี

1.4 ด้าน การจัดการบทเรียน

1.5 ด้านการวัดผลและประเมินผล

2. ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครบทั้ง 10 ชั่วโมง

3. แบบสอบถามมีทั้งหมด 23 ข้อ ให้นักเรียนตอบทุกข้อ

4. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกจริงๆ ของนักเรียน การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิดเพราะแต่ละคนย่อมมีความเห็นแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลต่อนักเรียนแต่อย่างใด

5. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับข้อใด ก็ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนมีรูปแบบชัดเจน ไม่สับสน
1.2 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน
1.3 การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ
2. ภาพ ภาษา และเสียง					
2.1 รูปภาพที่นำประกอบสื่อเร้าความสนใจ
2.2 ภาพมีความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา
2.3 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความ ชัดเจน
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความ ชัดเจน
2.5 เสียงบรรยายตรงกับภาพ
3. ตัวอักษร และสี					
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
3.3 สีของตัวอักษร
3.4 สีของภาพและกราฟิก
3.5 สีพื้นหลังสบายตา
4. การจัดการบทเรียน					
4.1 การออกแบบหน้าจอ
4.2 วิธีการโต้ตอบบทเรียน
4.3 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน
4.4 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
4.5 การทราบผลการเรียนรู้ทันที

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
5. การวัดผลและประเมินผล					
5.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ
5.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ แบบทดสอบ
5.3 แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียนทราบ ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง
5.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงาน ที่ตนเองทำ
5.5 แบบฝึกหัดแต่ละชุดมีความง่ายเหมาะสม กับระดับชั้นของผู้เรียน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ให้การอนุเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.04	0.63	พึงพอใจมาก
1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนมีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน	3.95	0.66	พึงพอใจมาก
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	3.95	0.62	พึงพอใจมาก
1.3 การนำเสนอเนื้อหามีความน่าสนใจ	4.22	0.58	พึงพอใจมาก
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.43	0.56	พึงพอใจมาก
2.1 รูปภาพที่น่าประกอบสื่อเร้าความสนใจ	4.24	0.49	พึงพอใจมาก
2.2 ภาพมีความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	4.62	0.59	พึงพอใจมากที่สุด
2.3 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน	4.22	0.53	พึงพอใจมาก
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน	4.32	0.53	พึงพอใจมาก
2.5 เสียงบรรยายตรงกับภาพ	4.73	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
3. ด้านตัวอักษร และสี	4.24	0.68	พึงพอใจมาก
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.11	0.70	พึงพอใจมาก
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.41	0.72	พึงพอใจมาก
3.3 สีของตัวอักษร	4.22	0.58	พึงพอใจมาก
3.4 สีของภาพและกราฟิก	4.30	0.81	พึงพอใจมาก
3.5 สีพื้นหลังสบายตา	4.19	0.52	พึงพอใจมาก
4 ด้านการจัดการบทเรียน	4.29	0.64	พึงพอใจมาก
4.1 การออกแบบหน้าจอ	4.32	0.63	พึงพอใจมาก
4.2 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.16	0.65	พึงพอใจมาก
4.3 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.32	0.75	พึงพอใจมาก

4.4 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น	4.30	0.46	พึงพอใจมาก
รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
4.5 การทราบผลการเรียนรู้ทันที	4.35	0.68	พึงพอใจมาก
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.35	0.62	พึงพอใจมาก
5.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ	4.49	0.61	พึงพอใจมาก
5.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับแบบทดสอบ	4.16	0.65	พึงพอใจมาก
5.3 แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	4.38	0.59	พึงพอใจมาก
5.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงานที่ตนเองทำ	4.43	0.60	พึงพอใจมาก
5.5 แบบฝึกหัดแต่ละชุดมีความยากง่ายเหมาะสม	4.27	0.65	พึงพอใจมาก
ผลการประเมิน	4.29	0.64	พึงพอใจมาก

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการประเมิน	$\sum x$	$\sum x^2$	ค่าแปรปรวน
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนมีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน	146	592	0.44
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	146	590	0.39
1.3 การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	156	670	0.34
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง			
2.1 รูปภาพที่น่าประกอบสื่อเร้าความสนใจ	157	675	0.24
2.2 ภาพมีความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	171	803	0.35
2.3 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน	156	668	0.29
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน	160	702	0.28
2.5 เสียงบรรยายตรงกับภาพ	175	835	0.20
3. ด้านตัวอักษร และสี			
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	152	642	0.49
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	163	737	0.53
3.3 สีของตัวอักษร	156	670	0.34
3.4 สีของภาพและกราฟิก	159	707	0.66
3.5 สีพื้นหลังสบายตา	155	659	0.27
4 ด้านการจัดการบทเรียน			
4.1 การออกแบบหน้าจอ	160	706	0.39
4.2 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	154	656	0.42
4.3 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	160	712	0.56

รายการประเมิน	$\sum x$	$\sum x^2$	ค่าแปรปรวน
4.4 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น	159	691	0.21
4.5 การทราบผลการเรียนรู้ทันที	161	717	0.46
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
5.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ	166	758	0.37
5.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับแบบทดสอบ	154	656	0.42
5.3 แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	162	722	0.35
5.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงานที่ตนเองทำ	164	740	0.36
	158	690	0.42
รวม	3,650	361,418	8.78
ค่าความแปรปรวน		38.23	
ค่าความเชื่อมั่น Cronbach		0.81	

จากตารางที่ 17 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบัท (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 139-140)

1. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S_t^2 &= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2} \\
 &= \frac{37(361482) - (3650)^2}{37^2} \\
 &= 38.23
 \end{aligned}$$

2. กำหนดค่า α

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } \alpha &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right\} \\ &= \frac{23}{23-1} \left\{ 1 - \frac{8.78}{38.23} \right\} \\ &= 0.81 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่น 0.81



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

- ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนของผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง
- ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและผู้เรียนกลุ่มควบคุม
- ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนของผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่าง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนหน่วยที่				รวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1(5)	2(10)	3(10)	4(5)		
1	4	6	6	5	21	19
2	5	8	7	5	25	20
3	5	8	10	4	27	22
4	4	8	9	5	26	26
5	5	9	9	5	28	23
6	5	8	8	5	26	20
7	4	5	7	5	21	18
8	4	8	8	5	25	21
9	5	9	6	4	24	19
10	4	8	10	5	27	24
11	4	8	9	5	26	23
12	4	8	9	3	24	24
13	3	6	9	5	23	21
14	4	9	8	4	25	19
15	5	9	9	5	28	25
16	3	9	9	5	26	24
17	4	8	9	3	24	21
18	4	9	7	3	23	23
19	5	7	10	4	26	21
20	5	9	8	5	27	24
21	4	7	6	4	21	18
22	4	8	6	4	22	24

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนหน่วยที่				รวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1(5)	2(10)	3(10)	4(5)		
23	5	9	7	3	24	19
24	4	8	7	4	23	20
25	4	9	8	4	25	19
26	5	9	7	5	26	21
27	3	9	9	4	25	25
28	5	7	8	4	24	20
29	4	8	8	3	23	22
30	5	8	9	5	27	19
31	5	8	7	5	25	20
32	5	8	7	4	24	21
33	5	8	6	4	23	23
34	4	6	7	4	21	21
35	5	8	7	5	25	24
36	5	9	8	4	26	23
37	3	8	9	4	24	20
38	5	8	9	4	26	22
39	3	7	6	5	21	25
40	4	8	9	5	26	22
41	5	8	8	4	25	24
ค่าเฉลี่ย					24.59	21.64
E_1/E_2					81.95/80.08	

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนหน่วยที่				รวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1(5)	2(10)	3(10)	4(5)		
1	5	7	8	5	25	21
2	5	9	7	5	26	26
3	5	8	10	4	27	25
4	4	8	9	5	26	24
5	5	9	7	4	25	26
6	5	6	8	5	24	23
7	4	9	9	5	27	27
8	4	8	8	5	25	24
9	5	9	8	4	26	23
10	4	8	10	5	27	25
11	3	8	9	5	25	23
12	4	8	9	3	24	24
13	3	6	9	4	22	21
14	4	7	8	3	22	23
15	4	8	7	4	23	25
16	3	9	9	4	25	24
17	4	8	9	3	24	20
18	4	9	7	3	23	25
19	5	7	10	4	26	26
20	3	9	8	3	23	23
21	4	7	6	4	21	24
22	4	9	8	4	25	26

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนหน่วยที่				รวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1(5)	2(10)	3(10)	4(5)		
23	5	9	7	3	24	22
24	4	8	7	4	23	24
25	4	9	8	4	25	25
26	5	8	7	5	25	24
27	3	10	9	4	26	27
28	5	7	8	4	24	23
29	4	8	10	3	25	26
30	3	7	9	4	23	21
31	5	8	8	5	26	24
32	5	9	9	4	27	25
33	3	8	10	4	25	23
34	5	8	10	4	27	27
35	3	9	8	5	25	24
36	4	8	8	4	24	22
37	5	9	8	4	26	26
ค่าเฉลี่ย					24.76	24.08
E ₁ /E ₂					82.52/80.27	

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่ม
ทดลองและผู้เรียนกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนนหลังเรียน กลุ่มทดลอง (X)	คะแนนหลังเรียน กลุ่มควบคุม (Y)	X ²	Y ²
1	21	17	441	289
2	26	19	676	361
3	25	20	625	400
4	24	19	576	361
5	26	18	676	324
6	23	16	529	256
7	27	17	729	289
8	24	20	576	400
9	23	19	529	361
10	25	18	625	324
11	23	20	529	400
12	24	19	576	361
13	21	20	441	400
14	23	19	529	361
15	25	16	625	256
16	24	19	576	361
17	20	21	400	441
18	25	19	625	361
19	26	18	676	324
20	23	16	529	256
21	24	21	576	441
22	26	19	676	361
23	22	24	484	576

คนที่	คะแนนหลังเรียน กลุ่มทดลอง (X)	คะแนนหลังเรียน กลุ่มควบคุม (Y)	X ²	Y ²
24	24	20	576	400
25	25	23	625	529
26	24	19	576	361
27	27	18	729	324
28	23	19	529	361
29	26	21	676	441
30	21	18	441	324
31	24	23	576	529
32	25	19	625	361
33	23	21	529	441
34	27	22	729	484
35	24	18	576	324
36	22	19	484	361
37	26	17	676	289
38	-	18	-	324
39	-	21	-	441
40	-	20	-	400
41	-	23	-	529
รวม	891	793	21571	15487
เฉลี่ย	24.08	19.34		

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	วิธีการคำนวณ
1	12	21	
2	17	26	
3	18	25	
4	12	24	
5	15	26	$E.I. = \frac{891 - 507}{(37 \times 30) - (507)}$
6	13	23	
7	16	27	$E.I. = 0.6368$
8	14	24	
9	15	23	
10	16	25	
11	14	23	
12	13	24	
13	11	21	
14	9	23	
15	12	25	
16	13	24	
17	11	20	
18	10	25	
19	17	26	
20	11	23	
21	13	24	
22	16	26	
23	13	22	

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	วิธีการคำนวณ
24	12	24	
25	14	25	
26	12	24	
27	17	27	
28	10	23	
29	17	26	
30	15	21	
31	13	24	
32	17	25	
33	15	23	
34	16	27	
35	14	24	
36	11	22	
37	13	26	
รวม	507	891	
เฉลี่ย	13.70	24.08	

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนนสอบ		
	หลังเรียน	หลังเรียน 7 วัน	หลังเรียน 30 วัน
1	21	19	15
2	26	23	20
3	25	21	17
4	24	20	16
5	26	25	20
6	23	20	15
7	27	25	19
8	24	20	18
9	23	21	17
10	25	22	16
11	23	20	17
12	24	23	18
13	21	20	15
14	23	21	17
15	25	22	19
16	24	23	19
17	20	19	16
18	25	23	21
19	26	25	22
20	23	20	17

คนที่	คะแนนสอบ		
	หลังเรียน	หลังเรียน 7 วัน	หลังเรียน 30 วัน
21	24	21	18
22	26	24	19
23	22	20	17
24	24	22	19
25	25	24	21
26	24	23	20
27	27	26	23
28	23	22	17
29	26	25	22
30	21	20	16
31	24	20	19
32	25	23	21
33	23	21	15
34	27	25	21
35	24	22	17
36	22	21	18
37	26	24	20
คะแนนเฉลี่ย	24.08	22.03	18.30
ร้อยละ	80.27	73.42	60.99
คะแนนลดจกร้อยละ		6.85	19.28

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 172-173 ; อ้างถึง มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 317) จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ดังนี้

เมื่อ $T_1 = 80.27$

หลังทดสอบ 7 วัน

$$= \frac{22.03 \times 100}{30}$$

$$T_2 = 73.42$$

หลังทดสอบ 30 วัน

$$= \frac{18.30 \times 100}{30}$$

$$T_3 = 60.99$$

$$T_1 - T_2 = 80.27 - 73.42$$

$$= 6.85$$

$$T_1 - T_3 = 80.27 - 60.99$$

$$= 19.28$$

ภาคผนวก ฉ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ
- การนำเสนอผลงานทางวิชาการ
- ภาพตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา ประกอบด้วย

1. อาจารย์กมล พลคำ กศ.ม.ฟิสิกส์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทชุม พบ.ม. สถิติประยุกต์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการวัดและประเมินผล
3. ดร. ภูมิศ บุญทองเถิง ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
4. อาจารย์รัชชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
5. อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ ศษ.ม.บริหารการศึกษา ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา ประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. นางสาวไพรวลัย ภูถ้ำถ้วน | 16. นายบัญชา ปัญโญ |
| 2. นางมะลิวัลย์ กชโคตร | 17. นางสาววัชรา บุปหารัตน์ |
| 3. นางรัศมีแข แสนมาโนช | 18. นางประภาศรี ทิพย์พิลา |
| 4. นางรุ่งทิวา ปู่ณะตุง | 19. นางกัลยาณี ะสานติทิพย์ |
| 5. นางสาวละมุล กุลศรี | 20. นางนารี มูลธิยะ |
| 6. นางลำพันธ์ ไชยทองศรี | 21. นางอนัญญา ผิวเงิน |
| 7. นางวิภาภรณ์ สีอ่อนดี | 22. นางสาวกุสุมา โกษาทอง |
| 8. นางวีระพันธ์ นิลโสม | 23. นางคันสนีย์ ลีลาน้อย |
| 9. นางสาวศิริพร ดวงทองพล | 24. นางมณิกา สุชาติพงศ์ |
| 10. นางศิริวรรณ ศรีวิชา | 25. นางชนาพร นุบผามาเต |
| 11. นายประครอง เชิดชน | 26. นายประสาท สิงห์ธนะ |
| 12. นางกุลนิษฐ์ มีสารพันธ์ | 27. นายทองชัย ภูตะถุน |
| 13. นางสาววีรวรรณ จันทร์สะอาด | 28. นายวิรัตน์ ม่วงท่า |
| 14. นางนิรดา จันทร์ยุทธ | 29. นายธนชัย ดาหาญ |
| 15. นางสุมาลี เชิดชน | 30. นางสาวรัตนา ประกอบนันท์ |



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
เกียรติบัตรนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางสาวประดับ ต้นตะวาทโย

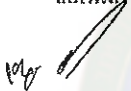
ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยภาคเวที ในการประชุม "ราชภัฏเลยวิชาการ ครั้งที่ 2"

เรื่อง การขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาสู่การพัฒนาท้องถิ่น

วันที่ ๒-๗ กันยายน ๒๕๕๓

ณ ห้องประชุมสัมมนา ชั้น ๒ ศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ขอให้มีความสุขสวัสดิ์เจริญเทอญ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ชัยไชโย



รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยไชโย

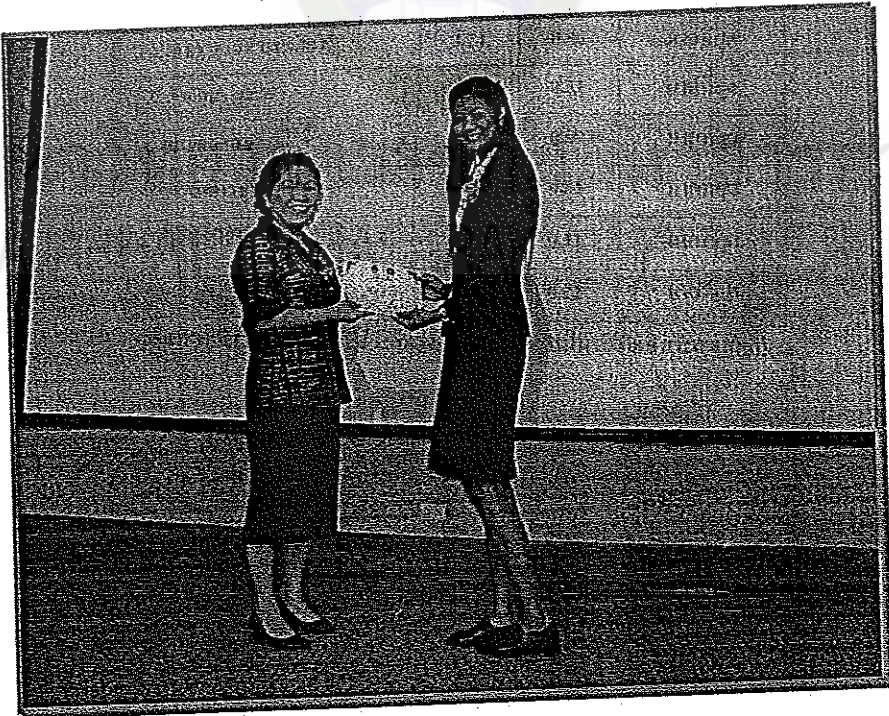
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

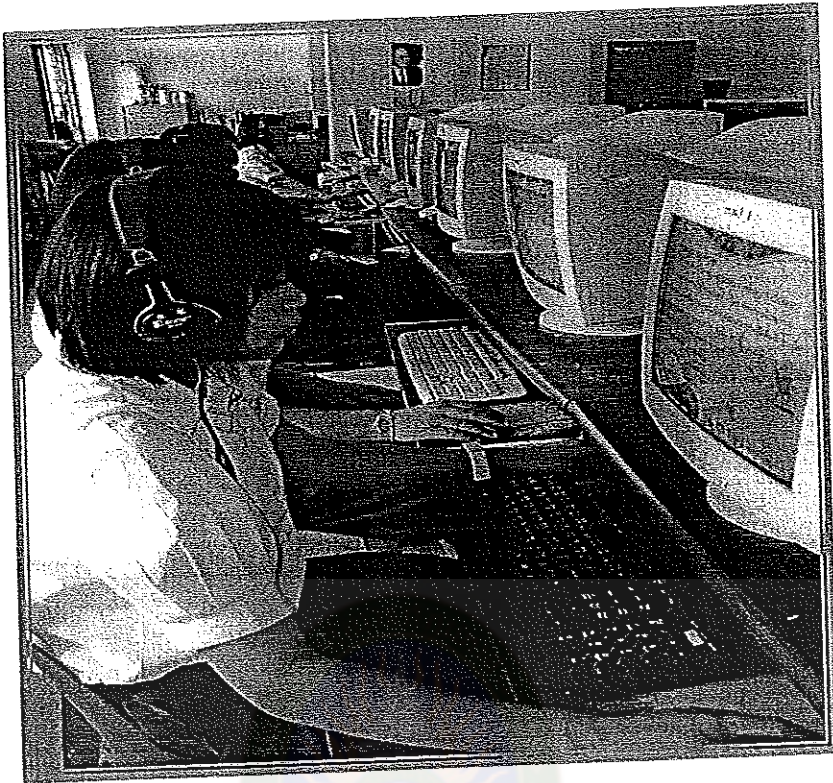
ภาพการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ



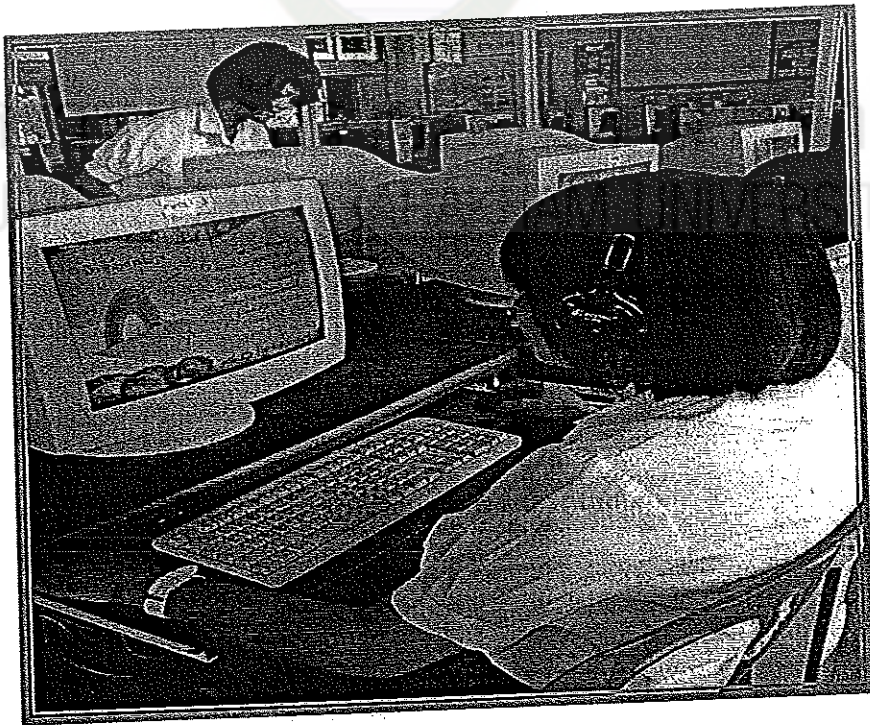
การนำเสนอบทความทางวิชาการ

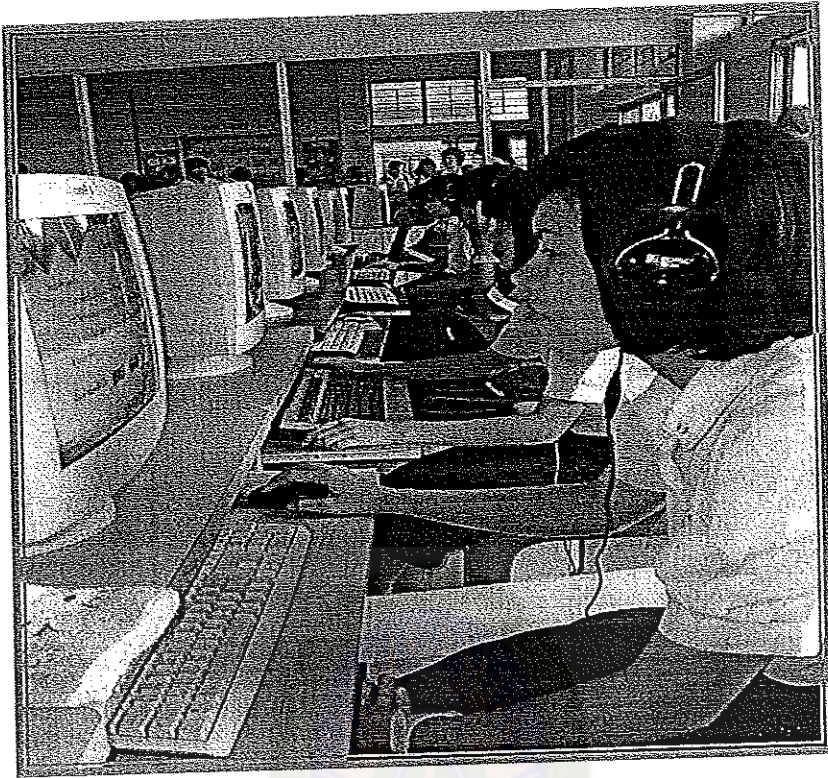


การรับเกียรติบัตรในการนำเสนอผลงานวิชาการ

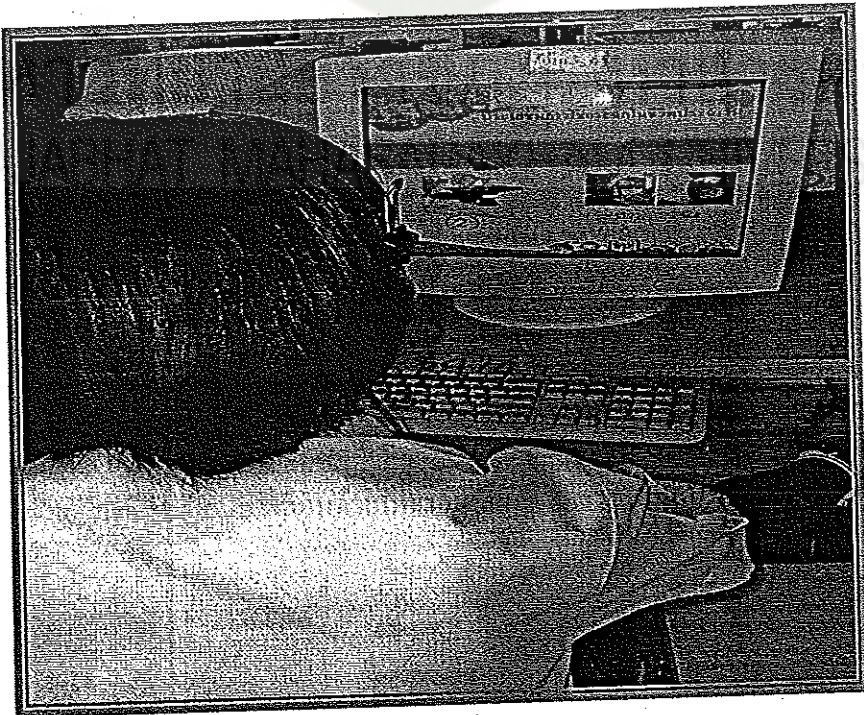


ภาพการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับกลุ่มเด็ก





ภาพการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๒๐๓

วันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัชชัย สหพงษ์

ด้วย นางสาวประดับ ดันตะวาโย รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๔๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕"

ดังนั้น หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ท.อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธา อารีราษฎร์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๒๐๓

วันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน

ด้วย นางสาวประคัม คันตะวาโย รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๔๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง " การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ "

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา เห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์สูง จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา

ท.อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธา อารีราษฎร์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๑๑/๖ ๒๕๕๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๓๑ พฤษภาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

ด้วย นางสาวประดับ ตันตะวาโย รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๐๔๔๔๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง " การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ " ดังนั้น จึงขอความอนุเคราะห์สถานที่ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในระหว่างภาคเรียนที่ ๑/๒๕๕๓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา มหาวิทยาลัยฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี เช่นเคย หากขัดข้องประการใดกรุณาแจ้งไปยังคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ.อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธา อารีราษฎร์)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๔๓๗๒ ๑๕๑๕