

การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องดื่ม ในหัวข้อเรื่องอาหารหมัก

Development of the e-Learning Courseware Media of
BTH 444 : Food and Beverage Fermentation Technology
on Fermented Foods

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วนิดา โอศิริพันธุ์

คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อเรื่องอาหารหมัก และศึกษาความพึงพอใจในสื่อการสอน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนรายวิชา BTH 444 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบหลังเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในด้านเนื้อหาและในด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และผลจากการประเมินความพึงพอใจ พบว่าผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจมีทัศนคติต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอาหารหมัก ในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องคือ มีเนื้อหาสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และมีความครบถ้วนของเนื้อหาสามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองอยู่ในระดับดีมาก

คำรหัส : สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ อาหารหมัก

Abstract

The purposes of this study were to develop e-Learning Courseware Media on the "Fermented Food" and to investigate the satisfaction of students towards the e-Learning Courseware Media. The samples were 25 undergraduates who enrolled the course "Food and Beverage Fermentation Technology (BTH 444)" in the second semester of the academic year 2011. The instruments used in this study were pre-test and post-test which were used before and after using the e-learning courseware media, and satisfaction evaluation form. For statistical analysis, the result showed that the average mean of post-test scores were higher than the pre-test scores significantly different at the 0.5 level. For satisfaction evaluation, it was found that the satisfaction towards the e-Learning Courseware Media was at the highest level as the e-Learning Courseware was corresponded with the learning content and it can also increase the efficiency of self-learning for the students.

Keywords : e-Learning Courseware Media, Fermented Foods

บทนำ

ปัจจุบันมีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีใหม่ๆ กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและอำนวยความสะดวกในการศึกษาหาความรู้ในทุกช่วงวัย ซึ่งช่วยแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดของสถานที่และเวลาของผู้เรียน ดังนั้นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยให้การออกแบบบทเรียนตอบสนองต่อแนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง สามารถสร้างสถานการณ์จำลอง จำลองประสบการณ์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนสามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้เป็นประการสำคัญ รูปแบบต่างๆ ดังกล่าวนี้อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการคิดหาคำตอบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยสนับสนุนให้สถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ

การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน จัดเป็นภารกิจสำคัญอย่างหนึ่งของคณาจารย์ระดับอุดมศึกษา และเป็นกิจกรรมสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ดังนั้นเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการศึกษา ผู้วิจัยจึงมีแผนงานและมีการดำเนินงานมาเป็นลำดับในการพัฒนา การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทำการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนในรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้ออาหารหมัก ซึ่งในหัวข้อนี้มี 6 บท ดังนี้ บทที่ 1 การแปรรูปอาหารโดยอาศัยกรรมวิธีการหมัก บทที่ 2 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง บทที่ 3 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากธัญพืช บทที่ 4 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากนม บทที่ 5 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากเนื้อสัตว์และปลา และบทที่ 6 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากผักและผลไม้ ในแต่ละบทมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากต่อการจดจำ หากนักศึกษามีเครื่องมือช่วยเรียนเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและสามารถนำกลับไปทบทวนได้เองก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิผลของการเรียนมากขึ้น

ดังนั้น การสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของรายวิชา BTH 444 ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมักเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้อและการจดจำด้วยความเข้าใจที่เป็นระบบมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก

วิธีดำเนินการวิจัย (Methods)

ขอบเขตของงานวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่องอาหารหมัก ประกอบด้วย 6 บท เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน ส่วนการพัฒนาจะใช้โปรแกรม Adobe flash version cs 3

2. **ประชากร** ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้มในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 25 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ การสอนโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ คะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก

โดยกำหนดระดับความพึงพอใจตามค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทำการทดสอบกับประชากรที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา BTH 444 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 25 คน แล้วเก็บคะแนนสอบไว้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากการสอบจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนต่อไป

2. ผู้วิจัยทำการแจกสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้ม ในหัวข้อเรื่องอาหารหมัก จำนวน 6 บท พร้อมอธิบายวิธีการเรียนรู้จากสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

3. หลังจากประชากรทั้ง 25 คน เรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบหลังเรียน ทำการทดสอบกับนักศึกษาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปหาค่าสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าต่างๆ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 - 1.2 ค่าความแปรปรวนของคะแนน
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร Kuder - Richardson 21
3. การทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของข้อมูล โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov
4. ถ้าคะแนนมีการแจกแจงปกติ เปรียบเทียบคะแนนของประชากร โดยใช้ dependent sample t -Test
5. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Item Objective Congruence : IOC)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง อาหารหมัก ซึ่งประกอบด้วย 6 บท ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา BTH 444 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 25 คน ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อาหารหมัก ในแต่ละบท จำนวน 6 บทของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ย และความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 1 การแปรรูปอาหารโดยอาศัยกรรมวิธีการหมัก

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 1	2.04	25	1.428	.286
Posttest 1	8.08	25	1.681	.336

บทที่ 2 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 2	1.76	25	2.107	.421
Posttest 2	7.44	25	2.755	.551

บทที่ 3 ผลิตภณฑอาหารหมักจากธัญพืช

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 3	2.04	25	1.567	.313
Posttest 3	8.56	25	1.685	.337

บทที่ 4 ผลิตภณฑอาหารหมักจากนม

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 4	0.64	25	.637	.127
Posttest 4	8.84	25	1.748	.349

บทที่ 5 ผลิตภณฑอาหารหมักจากเนื้อสัตว์และปลา

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 5	2.12	25	1.833	.366
Posttest 5	6.32	25	2.322	.464

บทที่ 6 ผลิตภณฑอาหารหมักจากผักและผลไม้

Test	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest 6	1.24	25	1.362	.272
Posttest 6	7.04	25	2.745	.549

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้ง 6 บท แต่หากพิจารณาเป็นรายบท พบว่าบทที่ 4 ผลิตภณฑอาหารหมักจากนม มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงที่สุด เท่ากับ 8.84 ทั้งนี้ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าอาจเป็นเพราะเนื้อหาในบทที่ 4 ผลิตภณฑอาหารหมักจากนม ผลิตภณฑส่วนใหญ่ในบทนี้นักศึกษามีความคุ้นเคยและรู้จักดีในชีวิตประจำวันอาจจะโดยทางสื่อโฆษณาต่างๆ ทั้งในแง่กรรมวิธีการผลิต และจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องมากกว่าผลิตภณฑหมักในบทอื่นๆ ส่วนบทที่ 3 ผลิตภณฑอาหารหมักจากธัญพืช บทที่ 1 การแปรรูปอาหารโดยอาศัยกรรมวิธีการหมัก มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงรองลงมาจากบทที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.56 และ 8.08 ตามลำดับ สำหรับบทที่มีคะแนนค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนถัดมาคือบทที่ 6 ผลิตภณฑอาหารหมักจากผักและผลไม้ มีค่าเท่ากับ 7.04 ส่วนบทที่ 5 ผลิตภณฑอาหารหมักจากเนื้อสัตว์และปลา มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนต่ำที่สุดเท่ากับ 6.32 ผู้วิจัยคิดว่าผลิตภณฑในกลุ่มนี้นักศึกษาไม่ได้สัมผัสในชีวิตประจำวัน ทำให้ความสนใจต่อผลิตภณฑน้อยกว่าผลิตภณฑชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด

2. เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อาหารหมัก ในแต่ละบท โดยใช้ dependent sample t - Test ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติ t สำหรับเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบในแต่ละบทจำนวน 6 บท
บทที่ 1 การแปรรูปอาหารโดยอาศัยกรรมวิธีการหมัก

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE1 - POST1	-6.04	2.791	.558	-10.820*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ n-1

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้เป็น -10.820^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกัน

บทที่ 2 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE2 - POST2	-5.68	2.882	.576	-9.852*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ n-1

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้เป็น -9.852^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกัน

บทที่ 3 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากธัญพืช

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE3 - POST3	-6.52	1.895	.379	-17.198*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ n-1

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้คือ -17.198^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 4 ผลลัพธ์ที่อาหารหมักจากนม

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE4-POST4	-8.20	1.658	.331	-24.724*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ $n-1$

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้คือ -24.724^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 5 ผลลัพธ์ที่อาหารหมักจากเนื้อสัตว์และปลา

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE5-POST5	-4.20	2.483	.496	-8.457*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ $n-1$

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้คือ -8.457^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 6 ผลลัพธ์ที่อาหารหมักจากผักและผลไม้

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PRE6-POST6	-5.80	2.677	.535	-10.833*	24**	.000

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ ** มีองศาความเป็นอิสระ $n-1$

เนื่องจากค่า t ที่โปรแกรมคำนวณมาให้คือ -10.833^* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกบท แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 และผลจากตารางที่ 1 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ดังนั้น เราสามารถกล่าวได้ว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอาหารหมัก จำนวน 6 บท ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารหมัก ของนักศึกษาสูงขึ้น แสดงว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท มีประสิทธิภาพ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยแบบประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้เรียนที่มีความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ไม่เหมาะสม	ควรปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
	1 จำนวน (ร้อยละ)	2 จำนวน (ร้อยละ)	3 จำนวน (ร้อยละ)	4 จำนวน (ร้อยละ)	5 จำนวน (ร้อยละ)
1. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับหลักสูตร	0 (0)	0 (0)	2 (8)	9 (36)	14 (56)
2. เนื้อหาที่ความสอดคล้องและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์	0 (0)	0 (0)	1 (4)	11 (44)	13 (52)
3. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะกับระดับชั้น	0 (0)	0 (0)	2 (8)	12 (48)	11 (44)
4. เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชา	0 (0)	0 (0)	2 (8)	10 (40)	13 (52)
5. การแบ่งปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	0 (0)	0 (0)	2 (8)	8 (32)	15 (60)
6. อธิบายเนื้อหาถูกต้องชัดเจนเข้าใจง่าย	0 (0)	0 (0)	1 (4)	7 (28)	17 (68)
7. เนื้อหาเหมาะสมกับชนิดของสื่อ	0 (0)	0 (0)	3 (12)	9 (36)	13 (52)
8. เนื้อหาสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน	0 (0)	0 (0)	2 (8)	4 (16)	19 (76)
9. การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	0 (0)	0 (0)	3 (12)	9 (36)	13 (52)

จากตารางที่ 3 พิจารณาจากความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง เมื่อพิจารณาจากหัวข้อต่างๆ พบว่า

1. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับหลักสูตร ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 56 และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 36 และมีเพียง 2 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 8

2. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก มากที่สุด จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา จำนวน 11 คน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 44 และมีเพียง 1 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 4
3. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะกับระดับชั้น ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวนมากที่สุด 12 คน คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 44 และมีเพียง 2 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 8
4. เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชา ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และมีเพียง 2 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 8
5. การแบ่งปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 32 และมีเพียง 2 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 8
6. อธิบายเนื้อหาถูกต้องชัดเจน เข้าใจง่าย ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 17 คน คิดเป็นร้อยละ 68 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 28 และมีเพียง 1 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 4
7. เนื้อหาเหมาะสมกับชนิดของสื่อ ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 36 และมีเพียง 3 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 12
8. เนื้อหาสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 19 คน คิดเป็นร้อยละ 76 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16 และมีเพียง 2 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 8
9. การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 36 และมีเพียง 3 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 12

4. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยแบบประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับส่วนนำของบทเรียนได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้เรียนที่มีความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับส่วนนำของบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ไม่เหมาะสม	ควรปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
	1 จำนวน (ร้อยละ)	2 จำนวน (ร้อยละ)	3 จำนวน (ร้อยละ)	4 จำนวน (ร้อยละ)	5 จำนวน (ร้อยละ)
1. น่าสนใจ ดึงดูดใจ กระตุ้นให้เกิดความสนใจ	0 (0)	0 (0)	5 (20)	11 (44)	9 (36)
2. ความน่าสนใจของเสียงประกอบ	0 (0)	0 (0)	8 (32)	11 (44)	6 (24)
3. ความชัดเจนของคำแนะนำการใช้งาน	0 (0)	0 (0)	5 (20)	15 (60)	5 (20)
4. เมนูหลักมีโครงสร้าง/องค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม	0 (0)	0 (0)	4 (16)	10 (40)	11 (44)

จากตารางที่ 4 พิจารณาจากความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับส่วนนำของบทเรียน เมื่อพิจารณาจากหัวข้อต่างๆ พบว่า

1. น่าสนใจ ดึงดูดใจ กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวนมากที่สุด 11 คน คิดเป็นร้อยละ 44 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 36 และมีจำนวน 5 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 20

2. ความน่าสนใจของเสียงประกอบ ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวนมากที่สุด 11 คน คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 32 และมีจำนวน 6 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 24

3. ความชัดเจนของคำแนะนำการใช้งาน ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวนมากที่สุด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และมีจำนวน 5 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 20

4. เมนูหลักมีโครงสร้าง/องค์ประกอบ ครบถ้วนเหมาะสม ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 11 คน คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมาที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และมีจำนวน 4 คน ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 16

5. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ด้านเนื้อหาเรื่อง อาหารหมัก ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาเรื่อง อาหารหมัก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.48	0.53	พึงพอใจมาก
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ	4.24	0.56	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 5 ในภาพรวมด้านเนื้อหา มีรายการประเมินความพึงพอใจ 2 รายการ พบว่าความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน เกี่ยวกับเนื้อหาและการดำเนินเรื่องในภาพรวม ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และความพึงพอใจในภาพรวมเกี่ยวกับแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56

6. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง อาหารหมัก ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง อาหารหมัก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ส่วนนำของบทเรียน	4.07	0.66	พึงพอใจมาก
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน	4.40	0.58	พึงพอใจมาก
3. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.28	0.65	พึงพอใจมาก
4. ด้านการใช้ภาษา	4.18	0.58	พึงพอใจมาก
5. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.29	0.63	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 6 ในภาพรวมด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีรายการประเมินความพึงพอใจ 5 รายการ พบว่าความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับ ส่วนนำของบทเรียน การออกแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย ด้านการใช้ภาษา และการออกแบบปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้ง 5 ด้าน ด้วยค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของการออกแบบระบบการเรียนการสอนสูงที่สุดคือ 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 รองลงคือมาจากการออกแบบปฏิสัมพันธ์ และองค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ย 4.29 และ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 และ 0.65 ตามลำดับ ตามด้วยด้านการใช้ภาษาและส่วนนำของบทเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.18 และ 4.07 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 และ 0.66 ตามลำดับ

7. ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ทั้ง 2 ด้าน เรื่อง อาหารหมัก

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ทั้ง 2 ด้าน เรื่อง อาหารหมัก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ความพึงพอใจในภาพรวมของทั้ง 2 ด้าน	4.28	0.51	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 7 ในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนทั้ง 2 ด้าน ผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองสอนโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้มในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นข้อชี้บ่งถึงประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ ลักษณะเฉพาะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้มในหัวข้อเรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน เรื่อง อาหารหมัก ด้านเนื้อหา ในหัวข้อเนื้อหาสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในภาพรวม ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก จำนวนมากที่สุด 19 คน คิดเป็นร้อยละ 76

2. ความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน เรื่อง อาหารหมักด้านเทคโนโลยีการศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในหัวข้อมีความครบถ้วนของเนื้อหาสามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากจำนวนมากที่สุด 16 คน คิดเป็นร้อยละ 64

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในภาพรวมของความพึงพอใจที่มีผลต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ทั้ง 2 ด้าน เรื่อง อาหารหมัก ผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

4. จากข้อสรุปข้อ 1 และข้อ 2 แสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนการสอน เรื่อง อาหารหมัก จำนวน 6 บท มีคุณภาพ ดีมากด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ในหัวข้อเนื้อหาสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและมีคุณภาพดีมากด้านเทคโนโลยีการศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอน ความครบถ้วนของเนื้อหาสามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถช่วยพัฒนาความรู้ เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเองให้กับนักศึกษาได้มากกว่าการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว

5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และมีการทำแบบทดสอบเพื่อประเมินการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถทราบผลการประเมินได้ทันทีเมื่อผู้เรียนทำเสร็จ ในขณะเดียวกันนักศึกษาสามารถนำไปศึกษาออกเหนือจากเวลาในห้องเรียนได้ทุกเวลาที่ต้องการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ได้สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ศิริวรรณ วาสุกี ที่ให้ความเอื้อเฟื้อเป็นที่ปรึกษา คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือตลอดงานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร. วราพร ลักษณะม้าย และ ผศ.เบญจรักษ์ วายุภาพ คณบดีและรองคณบดีฝ่ายบริหารและวิชาการ คณะเทคโนโลยีชีวภาพ ที่สนับสนุนและส่งเสริมการนำเสนอผลงานวิจัยของคณาจารย์ ขอขอบคุณนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา BTH 444 เทคโนโลยีการหมักอาหารและเครื่องต้มในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ประโยชน์ใดที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่พ่อและแม่ ตลอดจนครู อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว
- กิตานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพมหานคร: อรุณาการพิมพ์
- กิตานันท์ มลิทอง. (2548 ก). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญวิทย์ สันดอน. (2548). *การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์
และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วงกลม
โปรดักชั่น จำกัด.
- อรนุช ลิมตศิริ. (2544). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.