

ภาคผนวก ก

- ผลการวิเคราะห์หลักสูตร
- รายละเอียดการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการวิเคราะห์หลักสูตร
ดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Concept)
รหัสวิชา 4121701 จำนวนหน่วยกิต 3(2-2)

1. ข้อมูลจำเพาะรายวิชา

รหัสวิชา 4121701 ชื่อวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น หน่วยกิต 3(2-2)

ภาคเรียน 1/2552

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ไชยยันต์ สกุดไทย

หมวดวิชา ศึกษาวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. คำอธิบายรายวิชา

บททวนเกี่ยวกับระบบตัวเลข เลขฐานต่าง ๆ การเปลี่ยนเลขฐาน ทฤษฎีลอจิก วงจรพื้นฐานลอจิก วงจรลอจิกต่าง ๆ ระบบดิจิทัล หน่วยความจำ พื้นฐานไมโครคอมพิวเตอร์ ภาษาเครื่อง ไมโครโพรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

3. จุดประสงค์ประจำวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของระบบดิจิทัล และวิวัฒนาการองค์ประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการแทนข้อมูลและการแปลงผันระบบจำนวนในคอมพิวเตอร์ได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรดิจิทัลได้
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายและหลักการทำงานของหน่วยความจำได้
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ได้
6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายได้

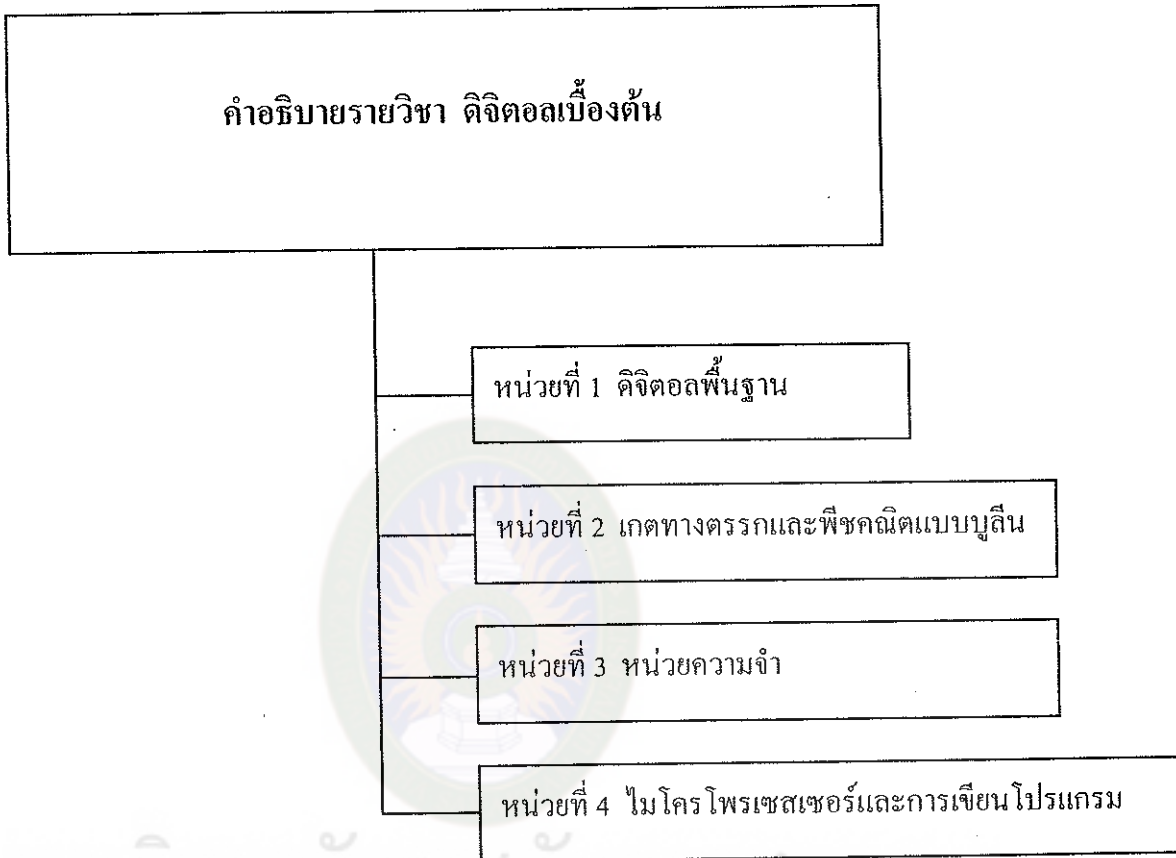
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ ก-1 ผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อย่อย

บทที่	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับการวัด
บทที่ 1	1.1 หลักการของคิจิตอล	1.บอกความหมายของคิจิตอลและอนาสีอกได้	ความจำ
	1.2 ระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอล	2.บอกความหมายของระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอลได้	ความจำ
	1.3 การแปลงผันระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอล	3.สามารถแปลงผันระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอลได้	ความเข้าใจ
	1.4 รหัสที่ใช้ในระบบคิจิตอล	4. บอกความหมายของรหัสที่ใช้ในคิจิตอลได้	ความจำ
		5.สามารถแปลงผันรหัสที่ใช้ในคิจิตอลได้	ความเข้าใจ
บทที่ 2	2.1 หลักการของพีชคณิตแบบบูลีน	6.บอกความหมายของพีชคณิตแบบบูลีนได้	ความจำ
	2.2 เกตทางตรรกะพื้นฐาน	7.บอกความหมายของเกตทางตรรกะพื้นฐานได้	ความจำ
		8. สามารถเขียนเกตทางตรรกะพื้นฐานได้	ความเข้าใจ
		9. สามารถนำเกตทางตรรกะพื้นฐานมาเขียนเป็นวงจรลอจิกได้	ความเข้าใจ
บทที่ 3	3.1 หลักการเบื้องต้นของหน่วยความจำ	10.บอกความหมายของหน่วยความจำได้	ความจำ
		11.บอกประเภทของหน่วยความจำได้	ความจำ
		12.บอกหลักการทำงานของหน่วยความจำได้	ความจำ
		13.ยกตัวอย่างของหน่วยความจำได้	ความเข้าใจ

บทที่	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับการวัด
บทที่ 3	3.2 หน่วยความจำลบ เลื่อนได้และหน่วยความ จำแบบถาวร	14.บอกความหมายของหน่วยความจำลบ เลื่อนได้ได้	ความจำ
		15.บอกหลักการการทำงานของหน่วยความจำ ลบเลื่อนได้ได้	ความจำ
		16.ยกตัวอย่างหน่วยความจำลบเลื่อนได้ได้	ความเข้าใจ
		17.บอกความหมายของหน่วยความจำแบบ ถาวรได้	ความจำ
		18.บอกหลักการการทำงานของหน่วยความจำ แบบถาวรได้	ความจำ
		19.ยกตัวอย่างหน่วยความจำแบบถาวรได้	ความเข้าใจ
บทที่ 4	4.1 หลักการของไมโคร โพรเซสเซอร์เบื้องต้น	20.บอกความหมายของไมโครโพรเซสเซอร์ ได้	ความจำ
		21.บอกหลักการการทำงานของไมโคร โพรเซสเซอร์ได้	ความจำ
		22.ยกตัวอย่างไมโครโพรเซสเซอร์ได้	ความเข้าใจ
		23.บอกความหมายของคอมพิวเตอร์ได้	ความจำ
	4.2 หลักการเขียน โปรแกรมอย่างง่าย	24.ยกตัวอย่างประเภทของคอมพิวเตอร์ได้	ความเข้าใจ
		25.บอกความหมายของโปรแกรมภาษาได้	ความจำ
		26.ยกตัวอย่างของโปรแกรมภาษาได้	ความเข้าใจ
		27.บอกความหมายของแผนภูมิลำดับงานได้	ความจำ
		28.ยกตัวอย่างของแผนภูมิลำดับงานได้	ความเข้าใจ
รวม	10 หัวข้อย่อย	28 จุดประสงค์	

รายละเอียดการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน



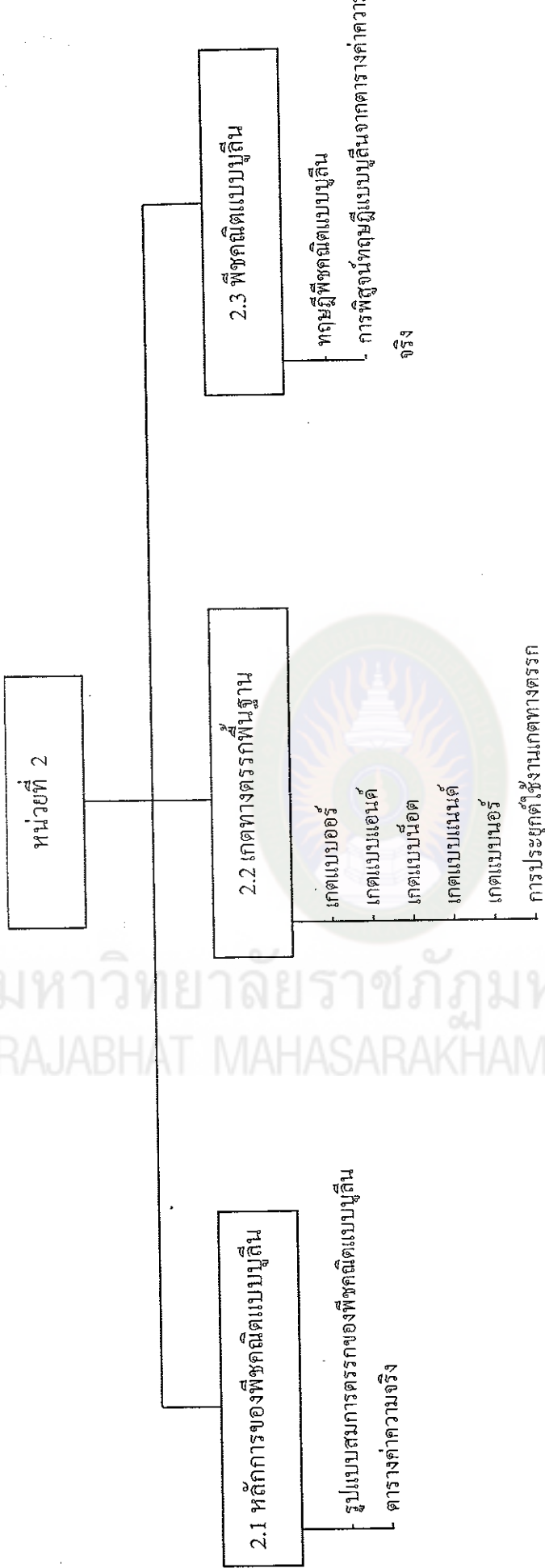
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ ก-1 โครงสร้างเนื้อหารายวิชา

หน่วยที่ 1



ภาพที่ ก-2 โครงสร้างเนื้อหาของบทที่ 1



ภาพที่ ก-3 โครงสร้างเนื้อหาบทที่ 2

หน่วยที่ 3

3.1 หลักการเบื้องต้นของหน่วยความจำ

- หลักการทำงานของหน่วยความจำ
- การติดต่อกันระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับหน่วยความจำ
- ชนิดของหน่วยความจำ

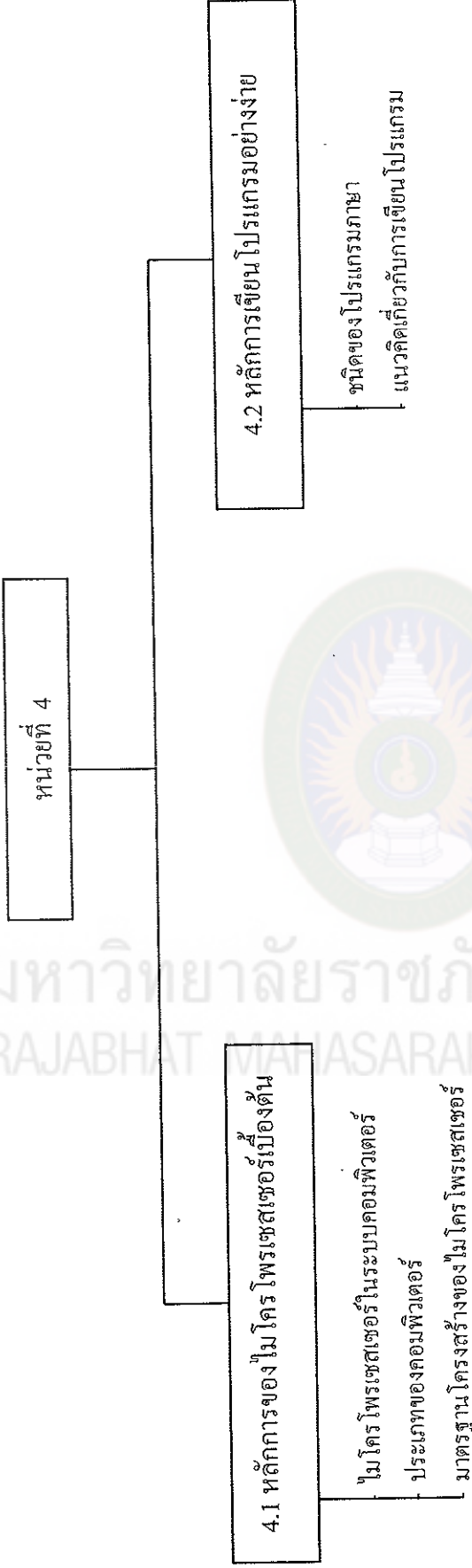
3.2 หน่วยความจำที่เก็บได้อินได้และหน่วยความจำแบบถาวร

- หลักการของหน่วยความจำเข้าถึงแบบสุ่ม
- ชนิดของหน่วยความจำเข้าถึงแบบสุ่ม
- หน่วยความจำถาวร
- หน่วยความจำอ่านอย่างเดียว



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ ก-4 โครงสร้างเนื้อหาบทที่ 3



ภาพที่ ๓-5 โครงสร้างเนื้อหาของบทที่ 4

ภาคผนวก ข

- การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- ผลการกำหนดความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา
- เครื่องมือ Network Diagram ในการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

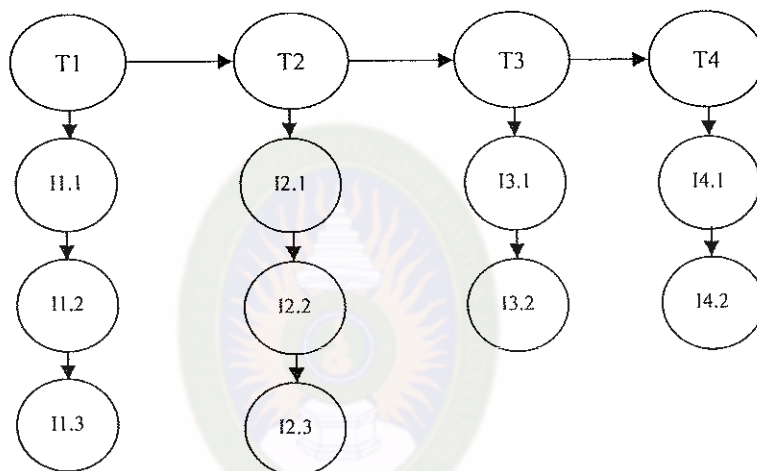
ตารางที่ ข-1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 ดิจิตอลพื้นฐาน - หลักการของดิจิทัล - ระบบจำนวนที่ใช้ในดิจิทัล - การแปลงผันจำนวนที่ใช้ในดิจิทัล - รหัสที่ใช้ในดิจิทัล	1.1 อธิบายความหมายของดิจิทัล และอนาล็อกได้ 1.2 อธิบายระบบจำนวนที่ใช้ในดิจิทัลได้ 1.3 สามารถแปลงผันจำนวนที่ใช้ในดิจิทัลได้ 1.4 อธิบายรหัสที่ใช้ในดิจิทัลได้
2 เกตทางตรรกและพีชคณิตแบบบูลีน - หลักการของพีชคณิตแบบบูลีน - พีชคณิตแบบบูลีน - เกตทางตรรกพื้นฐาน	2.1 อธิบายหลักการของพีชคณิตแบบบูลีนได้ 2.2 อธิบายและเขียนเกตทางตรรกพื้นฐานได้
3 หน่วยความจำ - หลักการเบื้องต้นของหน่วยความจำ - หน่วยความจำลบเลื่อนได้และหน่วยความจำแบบถาวร	3.1 อธิบายความหมายและหลักการทำงานของหน่วยความจำได้ 3.2 อธิบายความหมายและหลักการทำงานของหน่วยความจำลบเลื่อนได้ 3.3 อธิบายความหมายและหลักการทำงานของหน่วยความจำแบบถาวรได้
4 ไมโครโพรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรม - หลักการของไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น - หลักการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	4.1 อธิบายหลักการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ได้ 4.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายได้

ผลการกำหนดความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา

การกำหนดความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา มีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอบข่ายเนื้อหาสาระ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษาโดยมุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาที่เป็นด้านทฤษฎี โดยใช้บทเรียนในการทดลอง จำนวน 4 บทเรียน
2. การกำหนดความสัมพันธ์ของหัวข้อเนื้อหาบทเรียน โดยใช้แผนภาพโครงข่าย (Network diagram) แสดงได้ดังภาพที่ ข - 1

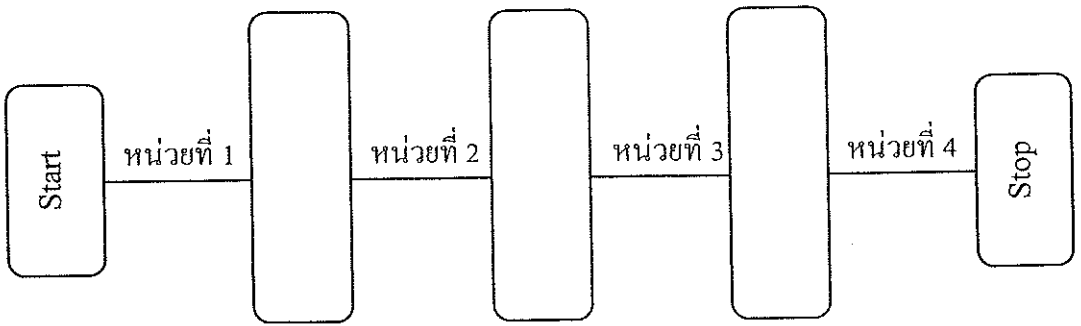


ภาพที่ ข-1 การกำหนดความสัมพันธ์ของขอบข่ายเนื้อหาสาระจำนวน 4 บทเรียน

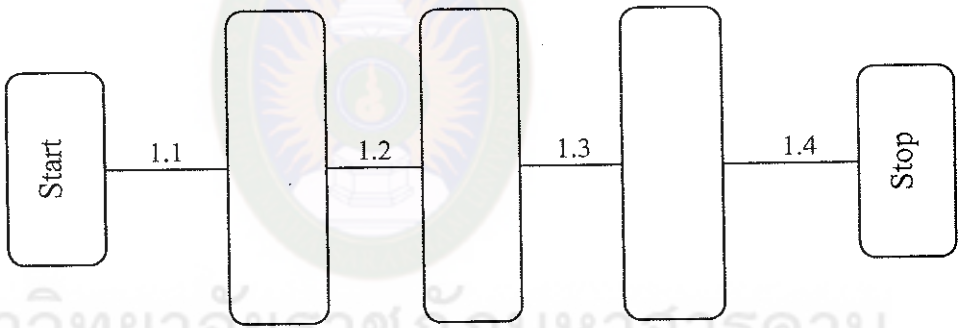
จากภาพที่ ข-1 แสดงถึงความสัมพันธ์ของหัวข้อหลักทั้งหมด (Topic : T) และความสัมพันธ์ของหัวข้อย่อย (Item :I) ในแต่ละหัวข้อหลักที่แตกต่างกัน โดยในบางหัวข้อก่อนที่ผู้เรียนจะได้ศึกษาจะต้องผ่านหัวข้ออื่นมาก่อน บางหัวข้อก็สามารถเรียนพร้อมกับหัวข้ออื่น ๆ ได้ การเรียนของผู้เรียนจะเป็นไปตามลำดับของหัวข้อหลัก โดยจะต้องเรียนหัวข้อ T1 ก่อน แล้วจึงจะไปเรียนหัวข้อ T2 ได้

กรณีหัวข้อย่อย (Item : I) จะมีลำดับของการเรียนในแต่ละหัวข้อย่อยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น จะต้องเรียนหัวข้อย่อย I1.1 ก่อน จึงจะไปเรียนหัวข้อย่อย I1.2 ได้

เครือข่าย Network Diagram ในการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้

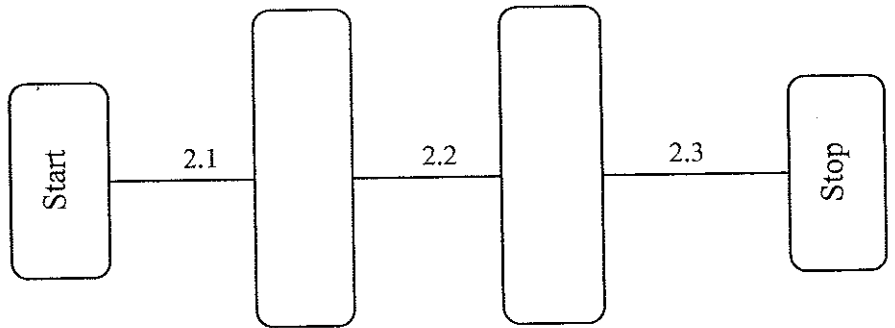


ภาพที่ ข-2 ลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

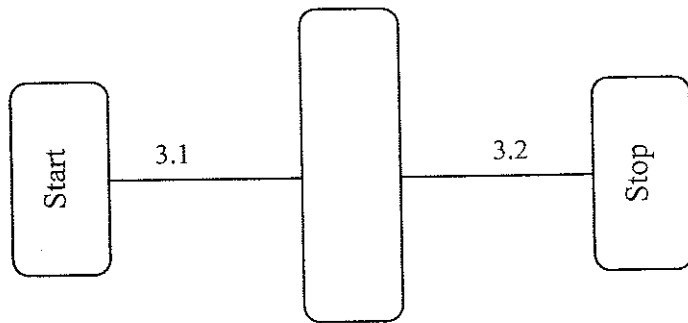


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

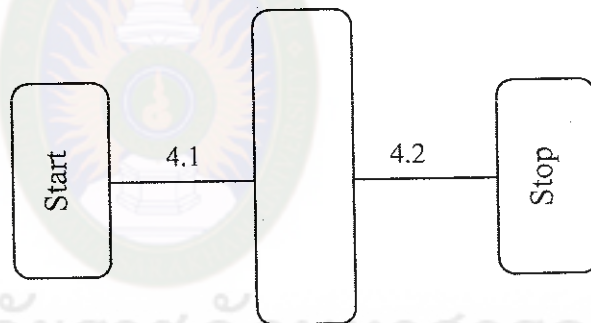
ภาพที่ ข-3 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 1



ภาพที่ ข-4 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 2



ภาพที่ ข-5 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 3



ภาพที่ ข-6 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 4

ภาคผนวก ก

- แบบทดสอบระหว่างเรียน
- ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่า CF ของแบบทดสอบระหว่างเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบระหว่างเรียน

รหัสวิชา : 4121701 ชื่อวิชา : ดิจิตอลเบื้องต้น (Introduction to Digital Concept)

หน่วยกิต : 3(2-2) จำนวน 40 ข้อ

1. สัญญาณดิจิทัล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือสัญญาณในข้อใด
 - ก. สัญญาณเชิงปริมาณ
 - ข. สัญญาณเชิงเลข
 - ค. สัญญาณเชิงตรรกะ
 - ง. สัญญาณเชิงอุปมาน
2. สัญญาณอนาล็อก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือสัญญาณในข้อใด
 - ก. สัญญาณเชิงปริมาณ
 - ข. สัญญาณเชิงเลข
 - ค. สัญญาณเชิงตรรกะ
 - ง. สัญญาณเชิงอุปมาน
3. ดิจิต (Digit) หมายถึงอะไร
 - ก. หลักเลข
 - ข. ฐานเลข
 - ค. ตำแหน่งหลัก
 - ง. จำนวนหลักเลข
4. จงแปลงพหุคูณเลข (10110)₂ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร
 - ก. (12)₁₀
 - ข. (22)₁₀
 - ค. (27)₁₀
 - ง. (28)₁₀
5. จงแปลงพหุคูณเลข (1011.101)₂ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร
 - ก. (11.625)₁₀
 - ข. (18.625)₁₀
 - ค. (20.125)₁₀
 - ง. (22.025)₁₀

6. จงแปลงพจน์เลข (275)₈ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. (125)₁₀

ข. (175)₁₀

ค. (189)₁₀

ง. (250)₁₀

7. จงแปลงพจน์เลข (2 AF)₁₆ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. (687)₁₀

ข. (854)₁₀

ค. (904)₁₀

ง. (1047)₁₀

8. จงแปลงพจน์เลข (9 F2)₁₆ เป็นเลขฐานสอง จะมีค่าเท่าไร

ก. (011011110001)₂

ข. (011011110010)₂

ค. (100111110010)₂

ง. (100111100010)₂

9. จงแปลงพจน์รหัส (1101001)_{BCD} เป็นตัวเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. 39

ข. 69

ค. 131

ง. 151

10. จงแปลงพจน์รหัส (01111001)_{Excess-3} เป็นตัวเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. 46

ข. 76

ค. 79

ง. 171

11. สมการทางตรรกะเพื่อใช้อธิบาย การทำงานและคำนวณออกแบบวงจรดิจิทัล
อิเล็กทรอนิกส์ จะมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. แคลคูลัส

ค. สมการทางไฟฟ้า

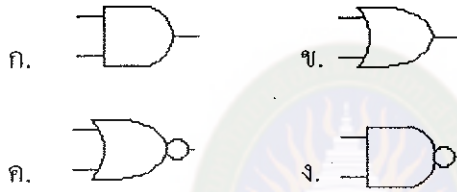
ข. พีชคณิตแบบบูล

ง. สมการลาปลาซ

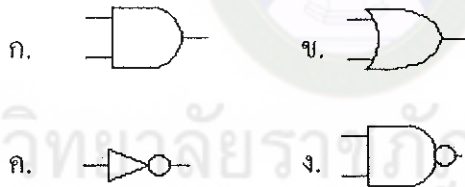
12. การดำเนินการเชิงตรรกของพีชคณิตแบบบูลพื้นฐาน คือ อะไร

- ก. แอนด์,ออร์,น็อต
- ข. แอนด์,ออร์,แนนด์
- ค.ออร์,แนนด์,น็อต
- ง. แอนด์,นอร์,น็อต

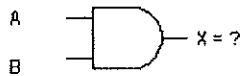
13. สัญลักษณ์ของเกตแบบนอร์ คือข้อใด



14. สัญลักษณ์ของเกตแบบแอนด์ คือข้อใด

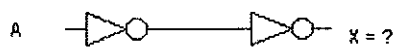


15. จากรูป จะมีสมการเอาต์พุต คือ อะไร



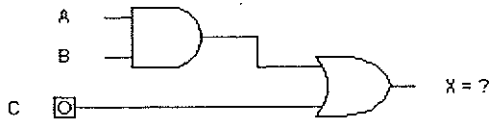
- ก. $A+B$
- ข. $A \cdot B$
- ค. $\overline{A+B}$
- ง. $\overline{A \cdot B}$

16. จากรูป จะมีสมการเอาต์พุตคืออะไร



- ก. $x = A$
- ข. $X = \overline{A \cdot A}$
- ค. $x = \overline{A}$
- ง. $X = \overline{A+A}$

17. วงจรตรรกะในรูปแบบสมการพีชคณิตแบบบูลีนทางเอาต์พุต คือข้อใด



ก. $x = A \cdot B \cdot C$

ข. $X = (A+B) \cdot C$

ค. $x = (A \cdot B) + C$

ง. $X = (A \cdot C) + B$

18. วงจรตรรกะในรูปแบบสมการพีชคณิตแบบบูลีนทางเอาต์พุต คือข้อใด



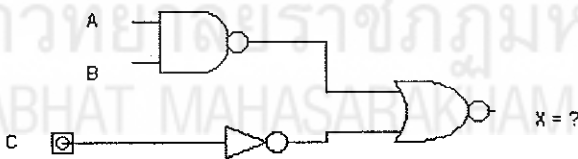
ก. $x = A \cdot B \cdot C$

ข. $X = (A+B) \cdot C$

ค. $x = (A \cdot B) + \bar{C}$

ง. $X = (A \cdot C) + B$

19. วงจรตรรกะในรูปแบบสมการพีชคณิตแบบบูลีนทางเอาต์พุต คือข้อใด



ก. $x = A \cdot B \cdot C$

ข. $X = (A+B) \cdot \bar{C}$

ค. $x = \overline{\overline{(A \cdot B)} + C}$

ง. $X = \overline{(A \cdot C) + B}$

20. วงจรตรรกะในรูปแบบสมการพีชคณิตแบบบูลีนทางเอาต์พุต คือข้อใด



ก. $x = A \cdot B \cdot C$

ข. $X = (A+B) \cdot C$

ค. $x = (A \cdot B) + C$

ง. $X = (A \cdot C) + B$

21. ข้อใดเป็นหน่วยความจำปฐมภูมิ
- ก. ซีดีรอม ข. หน่วยความจำสำรอง
ค. แผ่นดิสเก็ต ง. แรม
22. หน่วยของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์หน่วยใดที่มีขนาดเล็กที่สุด
- ก. Bit ข. Byte
ค. File ง. Field
23. หน่วยของข้อมูลที่มีจำนวนบิต 8 บิตรวมกันคือข้อใด
- ก. Record ข. Byte
ค. File ง. Field
24. Arithmetic & Logical Unit คือหน่วยการทำงานหลักข้อใดใน CPU
- ก. หน่วยควบคุม
ข. หน่วยประมวลผลกลาง
ค. หน่วยความจำหลัก
ง. หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์
25. Main Memory Unit คือหน่วยการทำงานหลักข้อใดใน CPU
- ก. หน่วยควบคุม
ข. หน่วยประมวลผลกลาง
ค. หน่วยความจำหลัก
ง. หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์
26. ส่วนที่ทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างหน่วยต่างๆทั้งภายในและภายนอกระบบไมโครโพรเซสเซอร์ คือข้อใด
- ก. บัส
ข. บัฟเฟอร์
ค. รีจิสเตอร์
ง. หน่วยความจำ
27. หน่วยความจำแบบลบเคลื่อนได้คือข้อใด
- ก. แรม ข. รอม
ค. ซีดีรอม ง. แฟลชรอม

28. หน่วยความจำที่มีขนาดความจุสูง คือข้อใด
 ก. หน่วยความจำปรัมภูมิ ข. หน่วยความจำทุติยภูมิ
 ค. หน่วยความจำสารกึ่งตัวนำ ง. หน่วยประมวลผลกลาง
29. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์
 ก. รีจิสเตอร์ ข. ซีพียู
 ค. ตัวเข้ารหัส ง. ตัวถอดรหัส
30. หน่วยการทำงานหลักใน CPU มี 3 หน่วยได้แก่อะไรบ้าง
 ก. หน่วยอินพุต , หน่วยควบคุม , หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์
 ข. หน่วยประมวลผลกลาง , หน่วยความจำหลัก , หน่วยแสดงผล
 ค. หน่วยควบคุม , หน่วยความจำหลัก , หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์
 ง. หน่วยอินพุต , หน่วยประมวลผลกลาง , หน่วยเอาต์พุต
31. ข้อใดเรียงหลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
 ก. Input -----> Process -----> Output
 ข. Process -----> Output -----> Input
 ค. Output -----> Process -----> Input
 ง. Output -----> Input -----> Process
32. ข้อใด ไม่ใช่ หน่วยการทำงานหลักของคอมพิวเตอร์
 ก. หน่วยรับข้อมูล
 ข. หน่วยประมวลผล
 ค. หน่วยความจำหลัก
 ง. หน่วยส่งออกหรือแสดงผล
33. ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 ก. Hardware ข. Operating System
 ค. Peopleware ง. Software
34. ส่วนที่ควบคุมการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ คือข้อใด
 ก. ซอร์ฟแวร์ ข. ฮาร์ดแวร์
 ค. ซีพียู ง. หน่วยนำเข้าสู่ข้อมูล

35. ไมโครโปรเซสเซอร์ เป็นวงจรรวมอะไร

- ก. แอลเอสไอ (LSI)
- ข. เอ็มเอสไอ (MSI)
- ค. เอสเอสไอ (SSI)
- ง. โอเอสไอ (OSI)

36. โปรแกรมภาษาที่สั่งให้ไมโครโปรเซสเซอร์ทำงานได้เร็วที่สุดคือข้อใด

- ก. ภาษาเบสิก
- ข. ภาษาแอสเซมบลี
- ค. ภาษาฟอร์แทน
- ง. ภาษาเครื่อง

37. โปรแกรมภาษาชนิดใดที่ไม่ต้องมีตัวแปลโปรแกรม

- ก. ภาษาเบสิก
- ข. ภาษาแอสเซมบลี
- ค. ภาษาฟอร์แทน
- ง. ภาษาเครื่อง

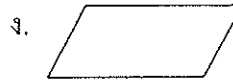
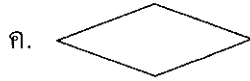
38. แอสเซมเบลอร์ (Assembler) คืออะไร

- ก. ตัวแปลชุดคำสั่ง
- ข. ตัวแปลภาษาเครื่อง
- ค. ตัวแปลภาษาแอสเซมบลี
- ง. ตัวแปลโปรแกรม

39. สัญลักษณ์ของแผนภูมิตำค้บงาน (Flow Chart) ที่ใช้เป็นจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดโปรแกรมคือข้อใด



40. สัญลักษณ์ของแผนภูมิลำดับงาน (Flow Chart) ที่ใช้เป็นการตัดสินใจ คือข้อใด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบระหว่างเรียนกับระดับการวัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาสาระ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ ค-1

ตารางที่ ค-1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อที่	คำตอบ	จุดประสงค์ที่	ระดับการวัด	ความสอดคล้องของข้อคำถามกับ											
				ระดับการวัด				วัตถุประสงค์				เนื้อหา			
				คนที่			ค่า IOC	คนที่			ค่า IOC	คนที่			ค่า IOC
				1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	ข	1.1	ความจำ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
2	ง	1.1	ความจำ	0	1	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
3	ก	1.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
4	ข	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
5	ก	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
6	ค	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
7	ก	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
8	ค	1.3	ความเข้าใจ	0	1	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
9	ข	1.4	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
10	ก	1.4	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
11	ข	2.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
12	ก	2.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
13	ค	2.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
14	ก	2.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
15	ข	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
16	ก	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
17	ค	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
18	ข	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00

ข้อที่	คำตอบ	จุดประสงค์ที่	ระดับการวัด	ความสอดคล้องของข้อคำถามกับ											
				ระดับการวัด				วัตถุประสงค์				เนื้อหา			
				คนที่			ค่า	คนที่			ค่า	คนที่			ค่า
				1	2	3	IOC	1	2	3	IOC	1	2	3	IOC
19	ค	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
20	ข	2.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
21	ง	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
22	ก	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
23	ข	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
24	ง	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
25	ค	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
26	ก	3.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
27	ก	3.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
28	ข	3.3	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
29	ข	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
30	ค	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
31	ก	4.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
32	ค	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
33	ข	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
34	ก	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
35	ก	4.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
36	ง	4.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
37	ง	4.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
38	ค	4.2	ความจำ	1	1	1	1.00	0	1	1	0.67	0	1	1	0.67
39	ก	4.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
40	ค	4.2	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างเรียนจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างเรียน

ทั้งฉบับมีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 แยกเป็นความสอดคล้องกับระดับการวัด มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 และความสอดคล้องกับเนื้อหา มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 เช่นกัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
และค่า CF ของแบบทดสอบระหว่างเรียน

จากการนำแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มนักศึกษา
โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปี 2 หมู่ 2 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/2552 ผู้วิจัยนำ
คะแนนรวมของแบบทดสอบที่ได้ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย
และกำหนดค่า CF ประจำข้อสอบ ผลคำนวณ แสดงได้ดังตารางที่ ค - 2

ตารางที่ ค-2 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่า CF ของแบบทดสอบระหว่าง
เรียนจำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ถูก (p)	สัดส่วนผู้ ทำข้อสอบ ผิด (q)	pq	ค่า ความ ยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	ค่า CF (1- ค่าความ ยากง่าย)
1	15	0.5	0.5	0.25	0.50	0.40	0.50
2	17	0.6	0.4	0.25	0.57	0.40	0.43
3	20	0.7	0.3	0.22	0.67	0.33	0.33
4	20	0.7	0.3	0.22	0.67	0.33	0.33
5	20	0.7	0.3	0.22	0.67	0.40	0.33
6	18	0.6	0.4	0.24	0.60	0.33	0.40
7	22	0.7	0.3	0.20	0.73	0.47	0.27
8	17	0.6	0.4	0.25	0.57	0.38	0.43
9	18	0.6	0.4	0.24	0.60	0.33	0.40
10	11	0.4	0.6	0.23	0.37	0.33	0.63
11	18	0.6	0.4	0.24	0.60	0.40	0.40
12	21	0.7	0.3	0.21	0.70	0.40	0.30
13	20	0.7	0.3	0.22	0.67	0.33	0.33
14	19	0.6	0.4	0.23	0.63	0.38	0.37
15	15	0.5	0.5	0.25	0.50	0.33	0.50

ข้อที่	จำนวนผู้ทำถูก	สัดส่วนผู้ทำข้อสอบถูก (p)	สัดส่วนผู้ทำข้อสอบผิด (q)	pq	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่า CF (1- ค่าความยากง่าย)
16	22	0.7	0.3	0.20	0.73	0.47	0.27
17	23	0.8	0.2	0.18	0.77	0.30	0.23
18	18	0.6	0.4	0.24	0.60	0.33	0.40
19	20	0.7	0.3	0.22	0.67	0.50	0.33
20	21	0.7	0.3	0.21	0.70	0.33	0.30
21	15	0.5	0.5	0.25	0.73	0.40	0.27
22	22	0.7	0.3	0.20	0.80	0.33	0.20
23	24	0.8	0.2	0.16	0.77	0.40	0.23
24	23	0.8	0.2	0.18	0.70	0.40	0.30
25	21	0.7	0.3	0.21	0.60	0.40	0.40
26	18	0.6	0.4	0.24	0.57	0.53	0.43
27	17	0.6	0.4	0.25	0.70	0.33	0.30
28	21	0.7	0.3	0.21	0.50	0.33	0.50
29	15	0.5	0.5	0.25	0.50	0.33	0.50
30	15	0.5	0.5	0.25	0.70	0.40	0.30
31	21	0.7	0.3	0.21	0.33	0.47	0.67
32	10	0.3	0.7	0.22	0.53	0.38	0.47
33	16	0.5	0.5	0.25	0.47	0.40	0.53
34	14	0.5	0.5	0.25	0.63	0.50	0.37
35	19	0.6	0.4	0.23	0.47	0.33	0.53
36	14	0.5	0.5	0.25	0.70	0.50	0.30
37	21	0.7	0.3	0.21	0.53	0.40	0.47
38	16	0.5	0.5	0.25	0.53	0.40	0.47
39	16	0.5	0.5	0.25	0.70	0.60	0.30
40	21	0.7	0.3	0.21	0.73	0.33	0.27

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ถูก (p)	สัดส่วนผู้ ทำข้อสอบ ผิด (q)	pq	ค่า ความ ยาก ง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	ค่า CF (1- ค่าความ ยากง่าย)
คะแนนรวม ($\sum X$)			734				
คะแนนรวมยกกำลังสอง ($\sum X^2$)			13888				
คะแนนเฉลี่ย X			18.35				

จากตาราง พบว่าจำนวนข้อสอบทั้งหมดเท่ากับ 40 ข้อ แบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 18.35 คะแนน และคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 734 และผลรวมของคะแนนยกกำลังสองของผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 13888 แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.33 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.30 ถึง 0.60

สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-21) จากสูตรคำนวณ ดังนี้

สูตร การหาค่าความเชื่อมั่น KR-21

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\overline{X}(n - \overline{X})}{ns_t^2} \right\}$$

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

- เมื่อ r_t คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ (40)
 \overline{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน (18.35)
 X คือ คะแนนรวมรายข้อของผู้เรียนแต่ละคน
 s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
 N คือ จำนวนผู้เรียน (25 คน)

แทนค่า

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

$$S_t^2 = \frac{25(13888) - (734)^2}{25^2}$$

$$S_t^2 = \frac{347200 - 538756}{625}$$

$$S_t^2 = 306.48$$

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{ns_t^2} \right\}$$

$$r_t = \frac{40}{40-1} \left\{ 1 - \frac{18.35(40 - 18.35)}{40(306.48)} \right\}$$

$$r_t = 0.96$$

ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบระหว่างเรียนทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบหลังเรียน
- ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน
- ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่า CF ของแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบหลังเรียน

รหัสวิชา : 4121701 ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Digital Concept)

หน่วยกิต : 3(2-2) จำนวน 30 ข้อ

1. สัญญาณดิจิทัล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือสัญญาณในข้อใด
 - ก. สัญญาณเชิงปริมาณ
 - ข. สัญญาณเชิงเลข
 - ค. สัญญาณเชิงตรรกะ
 - ง. สัญญาณเชิงอุปมาน
2. สัญญาณเชิงอุปมาน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือสัญญาณในข้อใด
 - ก. สัญญาณพัลส์
 - ข. สัญญาณดิจิทัล
 - ค. สัญญาณนาฬิกา
 - ง. สัญญาณอนาล็อก
3. คิวบิต (Digit) หมายถึงอะไร
 - ก. ค่าน้ำหนัก
 - ข. จำนวนเลข
 - ค. หลักเลข
 - ง. จำนวนหลักเลข
4. ระบบเลขฐานสองคือข้อใด
 - ก. 0 ถึง 9
 - ข. 0 ถึง 2
 - ค. 0 และ 1
 - ง. 1 และ 2
5. จงแปลงพหุคูณ (10110)₂ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร
 - ก. (12)₁₀
 - ข. (22)₁₀
 - ค. (27)₁₀
 - ง. (28)₁₀

6. จงแปลงพจน์เลข (1011.101)₂ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. (11.625)₁₀

ข. (18.625)₁₀

ค. (20.125)₁₀

ง. (22.025)₁₀

7. จงแปลงพจน์เลข (275)₈ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. (125)₁₀

ข. (175)₁₀

ค. (189)₁₀

ง. (250)₁₀

8. จงแปลงพจน์เลข (2 AF)₁₆ เป็นเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. (687)₁₀

ข. (854)₁₀

ค. (904)₁₀

ง. (1047)₁₀

9. จงแปลงพจน์เลข (9 F2)₁₆ เป็นเลขฐานสอง จะมีค่าเท่าไร (ข้อ 11)

ก. (011011110001)₂

ข. (011011110010)₂

ค. (100111110010)₂

ง. (100111100010)₂

10. จงแปลงพจน์รหัส (1101001)_{BCD} เป็นตัวเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. 39

ข. 151

ค. 131

ง. 69

11. จงแปลงพจน์รหัส (01111001)_{Excess-3} เป็นตัวเลขฐานสิบ จะมีค่าเท่าไร

ก. 46

ข. 76

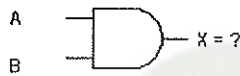
ค. 79

ง. 171

12. สมการทางตรรกะเพื่อใช้อธิบาย การทำงานและคำนวณออกแบบวงจรดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์ จะมีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. แคลคูลัส
- ข. พีชคณิตแบบบูล
- ค. สมการทางไฟฟ้า
- ง. สมการลาปลาซ

13. จากรูป จะมีสมการเอาต์พุต คือ อะไร



- ก. $\overline{A+B}$
- ข. $A \cdot B$
- ค. $A+B$
- ง. $\overline{A \cdot B}$

14. จากรูป จะมีสมการเอาต์พุตคืออะไร



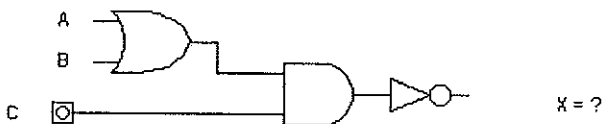
- ก. $x = A$
- ข. $X = \overline{A \cdot A}$
- ค. $x = \overline{A}$
- ง. $X = \overline{A+A}$

15. วงจรตรรกะในรูป จงแสดงสมการพีชคณิตแบบบูลทางเอาต์พุต คือ



- ก. $x = A \cdot B \cdot C$
- ข. $X = (A+B) \cdot C$
- ค. $x = (A \cdot B) + C$
- ง. $X = (A \cdot C) + B$

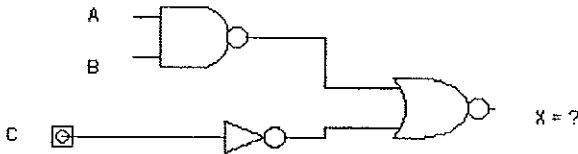
16. วงจรตรรกะในรูป จงแสดงสมการพีชคณิตแบบบูลทางเอาต์พุต คือ



ก. $x = \overline{A \cdot B \cdot C}$ ข. $X = \overline{(A+B) \cdot C}$

ค. $x = \overline{(A \cdot B) + C}$ ง. $X = (A \cdot C) + B$

17. จากรูป จะมีสมการเอาต์พุต คือ อะไร



ก. $x = A \cdot B \cdot C$ ข. $X = (A+B) \cdot \overline{C}$

ค. $x = \overline{\overline{(A \cdot B) + C}}$ ง. $X = \overline{(A \cdot C) + B}$

18. วงจรตรรกะในรูป จงแสดงสมการพีชคณิตแบบบูลทางเอาต์พุต คือ



ก. $x = A \cdot B \cdot C$ ข. $X = (A+B) \cdot C$

ค. $x = (A \cdot B) + C$ ง. $X = (A \cdot C) + B$

19. ข้อใดเป็นหน่วยความจำปฐมภูมิ

ก. ซีดีรอม ข. หน่วยความจำ

ค. แผ่นดิสเก็ต ง. แรม

20. หน่วยของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์หน่วยใดที่มีขนาดเล็กที่สุด

ก. Bit ข. Byte

ค. File ง. Field

21. หน่วยของข้อมูลขนาด 16 บิต หรือเรียกอีกอย่างว่าอะไร

ก. Record ข. Byte

ค. Double Word ง. Word

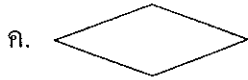
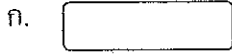
22. หน่วยของข้อมูลขนาด 32 บิต หรือเรียกอีกอย่างว่าอะไร

ก. Record ข. Byte

ค. Double Word ง. Word

23. Arithmetic & Logical Unit คือหน่วยการทำงานหลักข้อใดใน CPU
- หน่วยควบคุม
 - หน่วยประมวลผลกลาง
 - หน่วยความจำหลัก
 - หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์
24. ส่วนที่ทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างหน่วยต่างๆทั้งภายในและภายนอกระบบ ไมโครโพรเซสเซอร์ คือข้อใด
- บัส
 - บัฟเฟอร์
 - รีจิสเตอร์
 - หน่วยความจำ
25. บัสตำแหน่งมีเส้นทางของข้อมูลกี่ทิศทาง
- 1 ทิศทาง
 - 2 ทิศทาง
 - 3 ทิศทาง
 - 4 ทิศทาง
26. หน่วยความจำที่มีขนาดความจุสูง คือข้อใด
- หน่วยความจำปฐมภูมิ
 - หน่วยความจำทุติยภูมิ
 - หน่วยความจำสารกึ่งตัวนำ
 - หน่วยประมวลผลกลาง
27. ข้อใดเรียงหลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- Input -----> Process -----> Output
 - Process -----> Output -----> Input
 - Output -----> Process -----> Input
 - Output -----> Input -----> Process
28. ส่วนที่ควบคุมการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ คือข้อใด
- ซอร์ฟแวร์
 - ฮาร์ดแวร์
 - ซีพียู
 - หน่วยนำเข้าข้อมูล
29. โปรแกรมภาษาที่สั่งให้ไมโครโพรเซสเซอร์ปฏิบัติการได้เร็วที่สุด คือข้อใด
- ภาษาเบสิก
 - ภาษาแอสเซมบลี
 - ภาษาฟอร์แทน
 - ภาษาเครื่อง

30. สัญลักษณ์ของแผนภูมิลำดับงาน (Flow Chart) ที่ใช้เป็นการตัดสินใจ คือข้อใด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบหลังเรียนกับระดับการวัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาสาระ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ ง-1

ตารางที่ ง-1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	คำตอบ	จุดประสงค์ที่	ระดับการวัด	ความสอดคล้องของข้อคำถามกับ											
				ระดับการวัด				วัตถุประสงค์				เนื้อหา			
				คนที่			ค่า	คนที่			ค่า	คนที่			ค่า
				1	2	3	IOC	1	2	3	IOC	1	2	3	IOC
1	ข	1.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
2	ง	1.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	0	1	0.67
3	ก	1.2	ความจำ	1	1	1	1.00	0	1	1	0.67	0	1	1	0.67
4	ค	1.2	ความจำ	1	1	1	1.00	0	1	1	0.67	0	1	1	0.67
5	ข	1.3	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
6	ก	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
7	ค	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
8	ก	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
9	ค	1.3	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
10	ง	1.4	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
11	ก	1.4	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
12	ข	2.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
13	ข	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
14	ก	2.2	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
15	ค	2.2	ความเข้าใจ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
16	ข	2.2	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
17	ก	2.2	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
18	ข	2.2	ความเข้าใจ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00

ข้อที่	คำตอบ	จุดประสงค์ที่	ระดับการวัด	ความสอดคล้องของข้อคำถามกับ											
				ระดับการวัด				วัตถุประสงค์				เนื้อหา			
				คนที่			ค่า	คนที่			ค่า	คนที่			ค่า
				1	2	3	IOC	1	2	3	IOC	1	2	3	IOC
19	ง	3.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
20	ก	3.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
22	ค	3.1	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
23	ง	3.2	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
24	ก	3.3	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
25	ข	3.3	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
26	ข	3.3	ความจำ	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
27	ก	4.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
28	ก	4.1	ความจำ	1	0	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
29	ง	4.2	ความจำ	1	1	0	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00
30	ค	4.2	ความจำ	0	1	1	0.67	1	1	1	1.00	1	1	1	1.00

จากตารางที่ ง-1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียนจากการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 แยกเป็นความสอดคล้องกับระดับการวัด มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 และความสอดคล้องกับเนื้อหา มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 เช่นกัน

ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก
และค่า CF ของแบบทดสอบหลังเรียน

จากการนำแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มนักศึกษา
โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปี 2 หมู่ 2 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/2552 ผู้วิจัยนำ
คะแนนรวมของแบบทดสอบที่ได้ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย
และกำหนดค่า CF ประจำข้อสอบ.ผลคำนวณ แสดงได้ดังตารางที่ ง-2

ตารางที่ ง-2 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่า CF ของแบบทดสอบหลังเรียน
จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ถูก (p)	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ผิด (q)	pq	ค่า ความ ยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	ค่า CF (1-ความยากง่าย)
1	14	0.6	0.4	0.25	0.56	0.50	0.44
2	10	0.4	0.6	0.24	0.40	0.38	0.60
3	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
4	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
5	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.50	0.20
6	16	0.6	0.4	0.23	0.64	0.50	0.36
7	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
8	17	0.7	0.3	0.22	0.68	0.38	0.32
9	17	0.7	0.3	0.22	0.68	0.38	0.32
10	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
11	19	0.8	0.2	0.18	0.76	0.38	0.24
12	17	0.7	0.3	0.22	0.68	0.38	0.32
13	15	0.6	0.4	0.24	0.60	0.38	0.40
14	19	0.8	0.2	0.18	0.76	0.38	0.24

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ถูก (p)	สัดส่วน ผู้ทำข้อสอบ ผิด (q)	pq	ค่าความ ยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	ค่า CF (1-ความยากง่าย)
15	19	0.8	0.2	0.18	0.76	0.38	0.24
16	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.50	0.20
17	18	0.7	0.3	0.20	0.72	0.50	0.28
18	8	0.3	0.7	0.22	0.32	0.50	0.68
19	18	0.7	0.3	0.20	0.72	0.38	0.28
20	19	0.8	0.2	0.18	0.76	0.38	0.24
21	14	0.6	0.4	0.25	0.56	0.38	0.44
22	16	0.6	0.4	0.23	0.64	0.38	0.36
23	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.50	0.20
24	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
25	19	0.8	0.2	0.18	0.76	0.38	0.24
26	20	0.8	0.2	0.16	0.80	0.38	0.20
27	15	0.6	0.4	0.24	0.60	0.38	0.40
28	14	0.6	0.4	0.25	0.56	0.63	0.44
29	18	0.7	0.3	0.20	0.72	0.38	0.28
30	15	0.6	0.4	0.24	0.60	0.38	0.40
คะแนนรวม ($\sum X$)				517			
คะแนนรวมยกกำลังสอง ($\sum X^2$)				9183			
คะแนนเฉลี่ย \bar{X}				17.23			

จากตาราง พบว่า ผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 25 คน จำนวนข้อสอบที่ใช้เท่ากับ 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17.23 คะแนน และคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 517 และผลรวมของคะแนนยกกำลังสองของผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 9183 แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.32 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.38 ถึง 0.63

สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยวิธีของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (KR-21) จากสูตรคำนวณดังนี้

สูตร การหาค่าความเชื่อมั่น KR-21

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{ns_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ	r_t	คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ (30)
	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน (17.23)
	X	คือ คะแนนรวมรายข้อของผู้เรียนแต่ละคน
	s_t^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
	N	คือ จำนวนผู้เรียน (25 คน)

แทนค่า

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

$$S_t^2 = \frac{25(9183) - (517)^2}{25^2}$$

$$S_t^2 = \frac{229575 - 267289}{625}$$

$$S_t^2 = 60.34$$

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{ns_t^2} \right\}$$

$$r_t = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{17.23(30 - 17.23)}{30(60.34)} \right\}$$

$$r_t = 0.89$$

ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น 0.89 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

- ผลการประเมินบทเรียนด้านเทคนิควิธีการ
- ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการ

ตารางที่ จ-1 ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
ด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน	4.00	0.33	มาก
1.1 ความสามารถในการนำเสนอหัวข้อการเรียนแบบเชิงเส้นหรือแบบสาขา	4.00	0.00	มาก
1.2 ความสามารถในการนำทางผู้เรียนไปยังจุดหมาย	4.33	0.58	มาก
1.3 ความสามารถในการสร้างสรรค์สรุปแนวความคิดของผู้เรียนในบทเรียน	3.67	1.15	มาก
1.4 ความสามารถของระบบช่วยเหลือผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
1.5 ความสามารถในการเร้าความสนใจก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ (Motivation)	3.67	0.58	มาก
1.6 ความสามารถในการให้เนื้อหาสาระ 3 ระดับ	3.67	0.58	มาก
1.7 ความสามารถในการประยุกต์ใช้บทเรียน (Application)	3.67	0.58	มาก
1.8 ความสามารถในการขั้นตอนการประเมินผลบทเรียน (Progress)	4.33	0.58	มาก
1.9 ความสามารถในการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอก	4.33	0.58	มาก
1.10 ความสามารถในการนำส่งบทเรียนไปยังแหล่งภายนอกผ่านสื่อหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น	4.33	0.58	มาก
1.11 ความสามารถของระบบการจัดการฐานข้อมูล (การอัปโหลดไฟล์ การเพิ่มการลบการแก้ไขหรือปรับปรุงข้อมูล)	4.00	0.00	มาก
ด้านความถูกต้องของการทำงานของโปรแกรม	4.00	0.45	มาก
2.1 ความถูกต้องในการทำงานของ โปรแกรมบทเรียนในภาพรวม	4.00	0.00	มาก
2.2 ความถูกต้องของระบบการลงทะเบียนเรียน	4.00	0.00	มาก
2.3 ความถูกต้องของระบบการจัดการบทเรียน	3.67	1.15	มาก
2.4 ความถูกต้องของระบบติดตามผู้เรียน	4.00	1.00	มาก
2.5 ความถูกต้องของระบบการรายงานผลการเรียน	4.33	0.58	มาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
2.6 ความถูกต้องของระบบช่วยเหลือผู้เรียน	3.67	0.58	มาก
2.7 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอก	4.00	0.00	มาก
2.8 ความถูกต้องของการพิมพ์บทเรียนออกทางเครื่องพิมพ์	4.33	0.58	มาก
ด้านความสะดวกในการใช้งาน	3.89	0.35	มาก
3.1 ความง่ายในการใช้บทเรียน	4.00	0.00	มาก
3.2 ความเร็วในการใช้บทเรียน	4.00	0.00	มาก
3.3 ความเร็วในการนำเสนอภาพกราฟิก	3.67	0.58	มาก
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	3.67	0.58	มาก
3.5 ความเหมาะสมของการใช้สีโดยภาพรวม	4.00	0.00	มาก
3.6 ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบตัวอักษร	3.67	0.58	มาก
3.7 ความเหมาะสมขนาดตัวอักษรที่นำเสนอ	4.00	0.00	มาก
3.8 ความเหมาะสมของภาพพื้นหลัง	4.00	1.00	มาก
3.9 ความเหมาะสมของภาพนิ่ง	3.67	0.58	มาก
3.10 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	มาก
3.11 ความเหมาะสมของเสียง	3.67	0.58	มาก
3.12 ความเหมาะสมของการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	4.00	0.00	มาก
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.25	0.27	มาก
4.1 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูลบทเรียนโดยภาพรวม	4.00	0.00	มาก
4.2 ความเหมาะสมของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้บทเรียน	4.67	0.47	มากที่สุด
4.3 ความเหมาะสมของการรักษาความปลอดภัยของผู้ดูแลระบบ	4.33	0.47	มาก
4.4 ความถูกต้องของระบบการรักษาความปลอดภัยในบทเรียน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม	4.04	0.07	มาก

ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการ

ตารางที่ จ-2 ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามด้านเทคนิควิธีการ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
1.1 ความสามารถในการนำเสนอหัวข้อการเรียนแบบ เชิงเส้นหรือแบบสาขา	1	1	1	3	1.00
1.2 ความสามารถในการนำทางผู้เรียนไปยังจุดหมาย	1	1	1	3	1.00
1.3 ความสามารถในการสร้างสรรค์สรุปแนวความคิด ของผู้เรียนในบทเรียน	1	1	1	3	1.00
1.4 ความสามารถของระบบช่วยเหลือผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
1.5 ความสามารถในการเฝ้าความสนใจก่อนเข้าสู่การ เรียนรู้	1	1	1	3	1.00
1.6 ความสามารถในการให้เนื้อหาสาระ 3 ระดับ	1	1	1	3	1.00
1.7 ความสามารถในการประยุกต์ใช้บทเรียน	1	1	1	3	1.00
1.8 ความสามารถในขั้นตอนการประเมินผลบทเรียน	1	1	1	3	1.00
1.9 ความสามารถในการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูล ภายนอก	1	1	1	3	1.00
1.10 ความสามารถในการนำส่งบทเรียนไปยังแหล่ง ภายนอกผ่านสื่อหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น	1	1	1	3	1.00
1.11 ความสามารถของระบบการจัดการฐานข้อมูล (การอัปเดตไฟล์ การเพิ่มการลบการแก้ไขหรือ ปรับปรุงข้อมูล)	1	1	1	3	1.00
2.1 ความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมบทเรียน ในภาพรวม	1	1	1	3	1.00

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2.2 ความถูกต้องของระบบการลงทะเบียนเรียน	1	1	1	3	1.00
2.3 ความถูกต้องของระบบการจัดการบทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.4 ความถูกต้องของระบบติดตามผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
2.5 ความถูกต้องของระบบการรายงานผลการเรียน	1	1	1	3	1.00
2.6 ความถูกต้องของระบบช่วยเหลือผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
2.7 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูล ภายนอก	1	1	1	3	1.00
2.8 ความถูกต้องของการพิมพ์บทเรียนออกทาง เครื่องพิมพ์	1	1	1	3	1.00
3.1 ความง่ายในการใช้บทเรียน	1	1	1	3	1.00
3.2 ความเร็วในการใช้บทเรียน	1	1	1	3	1.00
3.3 ความเร็วในการนำเสนอภาพกราฟิก	1	1	1	3	1.00
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	1	1	1	3	1.00
3.5 ความเหมาะสมของการใช้สีโดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00
3.6 ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบตัวอักษร	1	1	1	3	1.00
3.7 ความเหมาะสมขนาดตัวอักษรที่นำเสนอ	1	1	1	3	1.00
3.8 ความเหมาะสมของภาพพื้นหลัง	1	1	1	3	1.00
3.9 ความเหมาะสมของภาพนิ่ง	1	1	1	3	1.00
3.10 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	1	1	1	3	1.00
3.11 ความเหมาะสมของเสียง	1	1	1	3	1.00
3.12 ความเหมาะสมของการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	1	1	1	3	1.00
4.1 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูล บทเรียนโดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00
4.2 ความเหมาะสมของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้บทเรียน	1	1	1	3	1.00

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
4.3 ความเหมาะสมของการรักษาความปลอดภัยของ ผู้ดูแลระบบ	1	1	1	3	1.00
4.4 ความถูกต้องของระบบการรักษาความปลอดภัยใน บทเรียน	1	1	1	3	1.00

หมายเหตุ ค่า IOC ที่ยอมรับไว้ว่า ข้อคำถามใดมีความเที่ยงตรง จะต้องมียกตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามข้อนั้นใหม่

ภาคผนวก ฉ

- ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง
- ผลการหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ประจำภาคเรียนที่ 1/2552 ผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงได้ดังตารางที่ ฉ-1

ตารางที่ ฉ-1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1.ด้านความเหมาะสมของบทเรียน	4.42	0.034	มาก
1.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ทุกสถานที่ ทุกเวลา	4.63	0.48	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง กระดานถาม-ตอบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	4.23	0.42	มาก
1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของ ผู้เรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยจัดสื่อที่นำเสนอเนื้อหาเป็น 3 ระดับ	4.40	0.42	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการแสดงสถิติความก้าวหน้าทางการเรียน	4.37	0.48	มาก
1.5 ความน่าสนใจของบทเรียนชวนให้ติดตาม	4.53	0.50	มากที่สุด
1.6 ความทันสมัยของบทเรียน	4.70	0.46	มากที่สุด
1.7 ความเหมาะสมของการเปิด-ปิดลิงค์ ของแต่ละขั้นตอนกิจกรรม	4.20	0.40	มาก
1.8 ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อเนื้อหา	4.53	0.50	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1.9 ความเหมาะสมในการนำเสนอหัวข้อย่อโดยใช้สัญลักษณ์สี (เขียว เหลือง แดง) เพื่อแสดงสิทธิ์ในการเข้าเรียน	4.43	0.50	มาก
1.10 ความเหมาะสมในการสรุปคะแนนผลการเรียนของผู้เรียน	4.47	0.50	มาก
1.11 ความเหมาะสมของการแนะนำการใช้บทเรียน	4.33	0.47	มาก
1.12 ความเหมาะสมของการจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	4.33	0.47	มาก
2.ด้านความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน	4.31	0.11	มาก
2.1 การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.53	0.15	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอวัตถุประสงค์ประจำบทเรียน	4.40	0.49	มาก
2.3 เนื้อหา สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์บทเรียน	4.50	0.50	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.37	0.48	มาก
2.5 เนื้อหาจำนวน 4 หน่วย เหมาะสมกับระยะเวลาการเรียน 4 สัปดาห์	4.47	0.50	มาก
2.6 เนื้อหาสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	4.23	0.42	มาก
2.7 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.23	0.42	มาก
2.8 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน	3.93	0.57	มาก
2.9 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.27	0.63	มาก
2.10 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	4.37	0.48	มาก
2.11 ความเหมาะสมของขนาด ตัวอักษรที่ใช้	4.30	0.46	มาก
2.12 ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร โดยภาพรวม	4.30	0.46	มาก
2.13 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม	4.23	0.42	มาก
2.14 ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิกโดยรวม	4.27	0.44	มาก
3. ด้านการวัดและประเมินผล	4.46	0.0083	มาก
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบโดยรวม	4.53	0.50	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ ก่อนเรียน (Pre-test)	4.43	0.50	มาก
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบท้ายบท	4.37	0.48	มาก
3.4 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหลังเรียน (Post-test)	4.50	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยภาพรวม	4.40	0.053	มาก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ตารางที่ ฉ-2 ผลการหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.ด้านความเหมาะสมของบทเรียน					
1.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ทุกสถานที่ ทุกเวลา	1	1	1	3	1.00
1.2 ความเหมาะสมของการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง กระดานถาม-ตอบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1	1	3	1.00
1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของ ผู้เรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยจัดสื่อที่นำเสนอเนื้อหาเป็น 3 ระดับ	1	1	1	3	1.00
1.4 ความเหมาะสมในการแสดงสถิติความก้าวหน้าทางการเรียน	1	1	1	3	1.00
1.5 ความน่าสนใจของบทเรียนชวนให้ติดตาม	1	1	1	3	1.00
1.6 ความทันสมัยของบทเรียน	1	1	1	3	1.00
1.7 ความเหมาะสมของการเปิด-ปิดลิงค์ ของแต่ละขั้นตอนกิจกรรม	1	1	1	3	1.00
1.8 ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อเนื้อหา	1	1	1	3	1.00
1.9 ความเหมาะสมในการนำเสนอหัวข้อย่อยโดยใช้สัญลักษณ์สี (เขียว เหลือง แดง) เพื่อแสดงสิทธิในการเข้าเรียน	1	1	1	3	1.00

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
1.10 ความเหมาะสมในการสรุปคะแนนผลการเรียนของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
1.11 ความเหมาะสมของการแนะนำการใช้บทเรียน	1	1	1	3	1.00
1.12 ความเหมาะสมของการจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00
2.ด้านความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน					
2.1 การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1	1	1	3	1.00
2.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอวัตถุประสงค์ประจำบทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.3 เนื้อหา สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์บทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.5 เนื้อหาจำนวน 4 บทเรียน เหมาะสมกับระยะเวลาการเรียน 4 สัปดาห์	1	1	1	3	1.00
2.6 เนื้อหาสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
2.7 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.8 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00
2.9 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	1	1	1	3	1.00
2.10 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	1	1	1	3	1.00
2.11 ความเหมาะสมของขนาด ตัวอักษรที่ใช้	1	1	1	3	1.00
2.12 ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร โดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00
2.13 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00
2.14 ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิกโดยรวม	1	1	1	3	1.00
3.ด้านการวัดและประเมินผล					
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบโดยรวม	1	1	1	3	1.00
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ ก่อนเรียน	1	1	1	3	1.00

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบท้ายบท	1	1	1	3	1.00
3.4 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหลังเรียน	1	1	1	3	1.00

หมายเหตุ : ค่า IOC ที่ยอมรับไว้ว่า ข้อคำถามใดมีความเที่ยงตรง จะต้องมียุทธศาสตร์ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
 ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
 ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามข้อนั้นใหม่



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

จากการนำบทเรียนบนเครือข่ายไปทดลองใช้และทำการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1/2552 โดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ แล้วนำคะแนนเฉลี่ยการสอบมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนดังกล่าวมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

ตารางที่ ข-1 คะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 30 คน

คนที่ (n)	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
1	35	28
2	32	26
3	33	28
4	34	27
5	34	24
6	34	26
7	30	27
8	31	27
9	35	28
10	33	27
11	31	27
12	33	28
13	30	26
14	32	25
15	36	27
16	32	26
17	31	24

คนที่ (n)	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
18	33	28
19	35	27
20	34	27
21	32	26
22	31	26
23	30	24
24	33	28
25	30	25
26	33	28
27	30	26
28	30	25
29	34	28
30	31	28
คะแนนรวม	972	797
ค่าเฉลี่ย	32.13	26.56
S.D.	1.90	1.30

จากตารางที่ ข-1 สามารถนำคะแนนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบน
เครื่องง่ายโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ $E1/E2$ ได้ดังนี้

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E1 = \frac{972}{30} \times 100$$

$$E1 = 81.00$$

$$E2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

$$E2 = \frac{797}{30} \times 100$$

$$E2 = 88.55$$

ตารางที่ ข-2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน(E1)	40	972	32.13	1.90	81.00
หลังการเรียน(E2)	30	797	26.56	1.30	88.55

จากตารางที่ ข-2 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตตอลเบื้องตันที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/88.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แสดงว่า บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในระดับพอใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ซ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ประจำภาคเรียนที่ 1/2552 เพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ t-test (Dependent) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดัง ตารางที่ ซ-1

ตารางที่ ซ-1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

คนที่ (n)	คะแนน Pre-test (30)	คะแนน Post-test (30)	D	D ²
1	16	28	12	144
2	17	26	9	81
3	14	28	14	196
4	15	27	12	144
5	18	24	6	36
6	18	26	8	64
7	16	27	11	121
8	12	27	15	225
9	19	28	9	81
10	12	27	15	225
11	13	27	14	196
12	17	28	11	121
13	15	26	11	121
14	16	25	9	81
15	20	27	7	49
16	13	26	13	169
17	14	24	10	100

คนที่ (n)	คะแนน Pre-test (30)	คะแนน Post-test (30)	D	D ²
18	18	28	10	100
19	14	27	13	169
20	11	27	16	256
21	12	26	14	196
22	14	26	12	144
23	11	24	13	169
24	15	28	13	169
25	16	25	9	81
26	18	28	10	100
27	9	26	17	289
28	12	25	13	169
29	13	28	15	225
30	16	28	12	144
คะแนนเฉลี่ย	14.80	26.57	353	4365

จากตารางที่ ข-1 ผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 14.80 คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 26.57 สามารถนำมาคำนวณหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t-test จากสูตรคำนวณดังนี้

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

เมื่อ df คือ N-1 (df คือค่า degree of freedom)
D คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่าตัวแปร} \\
 \sum D &= 353 \\
 \sum D^2 &= 4365 \\
 (\sum D)^2 &= 124609 \\
 N &= 30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{353}{\sqrt{\frac{30(4365) - (399)^2}{30 - 1}}} \\
 t &= \frac{353}{\sqrt{\frac{130950 - 124609}{29}}} \\
 t &= \frac{353}{\sqrt{\frac{6341}{29}}} & t &= \frac{353}{\sqrt{219}} \\
 t &= \frac{353}{14.79} & t &= 23.86
 \end{aligned}$$

จากผลการคำนวณด้วยสถิติ t-test สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้ดังตารางที่ ซ-2

ตารางที่ ซ-2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนคู่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	t	df
30	14.80	26.57	23.86	29

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ ซ-2 ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 14.80 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 26.57 โดยมีค่า df เท่ากับ 29 และค่าสถิติ t-test เท่ากับ 23.86 และจากการเปรียบเทียบค่า t จากการเปิดตารางซึ่งมีค่า 2.045 พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ภาคผนวก ฅ

ผลการศึกษาคงทนทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากที่ได้รับด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัล เบื้องต้นที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการทดสอบหลังเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน โดยระบบของบทเรียนจะทำการสุ่มสลับข้อจากแบบทดสอบ หลังเรียนชุดเดิม จำนวน 30 ข้อ ผลการทดสอบความคงทนทางการเรียน แสดงดังตารางที่ ฅ-1

ตารางที่ ฅ-1 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

คนที่ (n)	คะแนน Post-test (30 ข้อ)	คะแนนเมื่อระยะเวลา ผ่านไป 7 วัน (30 ข้อ)	คะแนนเมื่อระยะเวลา ผ่านไป 30 วัน (30 ข้อ)
1	28	27	21
2	26	25	20
3	28	25	21
4	27	24	19
5	24	23	21
6	26	24	22
7	27	26	18
8	27	24	22
9	28	27	25
10	27	25	24
11	27	25	22
12	28	26	25
13	26	24	23
14	25	24	22
15	27	25	21
16	26	23	20
17	24	23	19

คนที่ (n)	คะแนน Post-test (30 ข้อ)	คะแนนเมื่อระยะเวลา ผ่านไป 7 วัน (30 ข้อ)	คะแนนเมื่อระยะเวลา ผ่านไป 30 วัน (30 ข้อ)
18	28	26	25
19	27	25	19
20	27	24	19
21	26	24	20
22	26	26	20
23	24	21	19
24	28	26	27
25	25	23	22
26	28	23	21
27	26	25	23
28	25	22	20
29	28	25	21
30	28	24	19
คะแนนรวม	797	734	640
คิดเป็นร้อยละ	100%	92.095%	80.301%
ลดลงร้อยละ	0%	7.904%	19.690%

ตารางที่ ฅ-1 ผลการทดสอบหลังเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างลดลง 7.904% และผลการทดสอบหลังเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างลดลง 19.690% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ความคงทนจะลดลงไม่เกิน 10% เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันและลดลงไม่เกิน 30% เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี

ภาคผนวก ญ

ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ประจำภาคเรียนที่ 1/2552 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของบทเรียน โดยใช้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ Effectiveness Index : E.I. ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ ๑-1

ตารางที่ ๑-1 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

คนที่ (n)	คะแนน Pre-test (30)	คะแนน Post-test (30)
1	16	28
2	17	26
3	14	28
4	15	27
5	18	24
6	18	26
7	16	27
8	12	27
9	19	28
10	12	27
11	13	27
12	17	28
13	15	26
14	16	25
15	20	27
16	13	26
17	14	24
18	18	28
19	14	27

คนที่ (n)	คะแนน Pre-test (30)	คะแนน Post-test (30)
20	11	27
21	12	26
22	14	26
23	11	24
24	15	28
25	16	25
26	18	28
27	9	26
28	12	25
29	13	28
30	16	28
คะแนนรวม	444	797

ตารางที่ ๑-1 ผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 444 คะแนน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 763 คะแนน สามารถนำมาคำนวณหาค่าหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนด้วยสถิติ Effectiveness Index : E.I. จากสูตรคำนวณ ดังนี้

$$E.I. = \frac{P2 - P1}{Total - P1}$$

เมื่อ P1 คือ ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P2 คือ ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total คือ ผลคูณของ จำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

แทนค่าตัวแปร	
P1	= 444
P2	= 797
Total	= 900

$$\begin{aligned}
 E.I. &= \frac{797 - 444}{900 - 444} \\
 &= \frac{353}{456} \\
 &= 0.7741
 \end{aligned}$$

จากผลการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนด้วยสถิติ Effectiveness Index จากสูตรคำนวณสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน ได้ดังตารางที่ ๓-2

ตารางที่ ๓-2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน

ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน	E.I.
30 x 30 = 900	444	797	0.7741

จากตารางที่ ๓-2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 0.7741 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7741 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.41

ภาคผนวก ฅ

- การนำเสนอผลงานวิจัยระดับนานาชาติ ICER 2009
- หนังสือขอความอนุเคราะห์
- หนังสือขออนุญาตใช้เครื่องมือการทดลองการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การนำเสนอผลงานวิจัยระดับนานาชาติ ICER 2009



July 14th, 2009

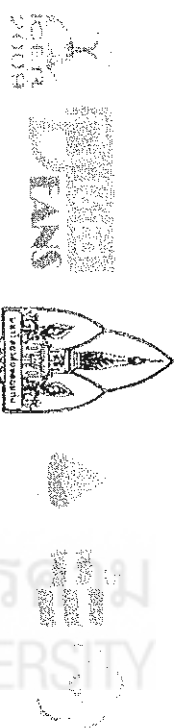
Dear Mr. Chaiyan Sakulthai

Thank you for submitting an abstract for the International Conference on Educational Research (ICER) 2009 to be held in Khon Kaen, Thailand from September 11th to 12th, 2009. I am pleased to advise you that your abstract entitled "The development of Adaptive Computer Aided Instruction Digital Concept Subject through Computer Network for Student Computer Science Program at Rajabhat Maha Sarakham University" has been reviewed and accepted for poster presentation and I look forward to your participation in the conference. Size of poster should be "80cm x 120cm". The format of papers at this conference will be the same as that used at many educational research conferences, for example, the annual meeting of the American Educational Research Association. All posters should be presented in front of "Saisuree Jutikul room", Faculty of Education, Khon Kaen University, on the 12th September 2009 during 1pm - 1.45pm. Full papers and registration should be submitted no later than 15th August 2009. Proceedings will be distributed in the conference. The schedule of the conference will be showed in the conference website by 15 August 2009.

I look forward to meeting you in Khon Kaen.

Yours sincerely,

Dr. Chokchai Yuenyong
 Conference secretariat
 International Conference on Educational Research (ICER) 2009
 Tel: + 66-0-4320-6406, +66 81 0519134
 Fax#: + 66-0-4334-3454
 Email: icer-kku@hotmail.com
 Conference website: <http://ednet.kku.ac.th/icer2009/>



CERTIFICATE
GIVEN TO

CHAIYAN SAKULTHAI

As

Poster Presenter

Titled : THE DEVELOPMENT OF ADAPTIVE COMPUTER AIDED INSTRUCTION DIGITAL
CONCEPT THROUGH COMPUTER NETWORK FOR STUDENT COMPUTER SCIENCE
PROGRAM AT RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY
INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATIONAL RESEARCH (ICER) 2009
Learning Communities for Sustainable Development
Khon Kaen, THAILAND

Hosted by

Faculty of Education, Khon Kaen University Hong Kong Institute of Education and Hirotsaki University
and The Consortium of Sixteen Education Deans
11 - 12 September 2009

Assist. Prof. Paisan Suwannoi
Dean

Faculty of Education, Khon Kaen University

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม รายชื่อดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. อาจารย์ทินกร คุณาสีทธิ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ. ว่าที่ ร.ต.ดร.อริญ ชูยกระเดื่อง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ผศ. ว่าที่ ร.ท.ธนพงศ์ จันทชุม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. ผศ. ไพศาล เอกะกุล มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กลุ่มที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. อาจารย์ทินกร คุณาสีทธิ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

หนังสือขอความอนุเคราะห์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๑๔๐/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ เอกวิรินทร์ ศรีลาพัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วยนายไชยยันต์ สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ภาคสมทบ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน
การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตตอลเบื้องต้น สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาล้วนเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และ
เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย
ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษากาการวิจัย ดังเอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอริงศักดิ์ ไพรรวณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๔๔๐/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ ทินกร คุณภักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วยนายไชยยันต์ สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัลเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษารวบรวม คำบอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๔๐/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ จักรพันธ์ ศรีวงษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วยนายไชยวัฒน์ สฤลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตคิดเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และ เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย ดังเอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๔๐/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ศ. ดร.อรัญ ชูกระเดื่อง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน๑..... ชุด

คือนายไชยชนัด สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ภาคสมทบ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน
การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัลเบื้องต้น สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และ
เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย
ความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๔๐/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วยนายไชยยันต์ สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ภาคสมทบ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนามาตรเรียน
การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัลเบื้องต้น สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และ
เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย
ความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โพรวรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
 ที่ บว. ๖๑๔๐/๒๕๕๒ วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท. ธนพงศ์ จันทร์ชุม
 สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วยนายไชยวัฒน์ สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
 ภาคสหพบ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน
 การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาคิจิตอลเบื้องต้น สำหรับ
 นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และ
 เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย
 ความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขออนุญาตใช้เครื่องมือการทดลองการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๔๒/๒๕๕๒

วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบการวิจัย จำนวน⁴..... ชุด

ด้วยนายไชยชนัด สกุลไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตตอลเบื่องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

เพื่อให้การศึกษามีความคุ้มค่าและมีความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์ บัณฑิตวิทยาลัยจึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิชาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาจิตตอลเบื่องต้นภาคเรียนที่ ๑/๒๕๕๒ เพื่อนำข้อมูลไปทำการศึกษารายละเอียดให้สมบูรณ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย