

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทดแทน เรื่อง ภาษาซี  
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

DEVELOPMENT OF TUTORIAL WEB BASED INSTRUCTION ON C  
LANGUAGE FOR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL  
STUDENTS INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION  
NORTHEAST (REGION 7) VOCATIONAL EDUCATION  
COMMISSION MINISTRY OF EDUCATION

วิกันดา เมธีธัญญาลักษณ์  
WIKANDA METEETANYALAK

วิทยานิพนธ์ที่เขียนส่วนหนึ่งของวารสารศึกษาศาสตร์ปริชญานิทยาศาสตร์มหาบัลพิท  
สาขาวิชาการศึกษานิตยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัลพิทวิทยาลับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2840-8

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี  
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

DEVELOPMENT OF TUTORIAL WEB BASED INSTRUCTION ON C  
LANGUAGE FOR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL  
STUDENTS INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION  
NORTHEAST (REGION 7) VOCATIONAL EDUCATION  
COMMISSION MINISTRY OF EDUCATION



วิกันดา เมธีธัญญลักษณ์  
WIKANDA METEETANYALAK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

ISBN 974-15-2340-8

**DEVELOPMENT OF TUTORIAL WEB BASED INSTRUCTION ON C  
LANGUAGE FOR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL  
STUDENTS INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION  
NORTHEAST (REGION 7) VOCATIONAL EDUCATION  
COMMISSION MINISTRY OF EDUCATION**

**WIKANDA METEETANYALAK**

**THE THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2006**

**ISBN 974-15-2340-8**

**COPYRIGHT 2006**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
นักศึกษา	นางสาววิกันดา เมธีธัญญลักษณ์
รหัสประจำตัว	47065546
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.กิติพงศ์ มะโน

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ให้มีคุณภาพในระดับ ดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/80.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

<b>Thesis Title</b>	Development of Tutorial Web Based Instruction on C Language For High Vocational Certificate Level Students Institute of Vocational Education Northeast (Region 7) Vocational Education Commission Ministry of Education
<b>Student</b>	Miss Wikanda Meteetanyalak
<b>Student ID</b>	47065546
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2006
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Lertlak Klinhom
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Asst. Prof. Kitipong Mano

### ABSTRACT

The purposes of the research were to Development of Tutorial Web Based Instruction on C Language For High Vocational Certificate Level Students Institute of Vocational Education Northeast (Region 7) Ministry of Education that achieved 80/80 criteria. Furthermore, this study compared the standard achievement efficiency before and after they studied by usage the Web-Based Insrtuction for Tutoring via the Internet.

The sampling groups were 24 second year Business Computer high vocational certificate level student of Administration and Tourism Nakhonratchasima College .

The results of the research were found that the Development of Tutorial Web Based Instruction on C was very good quality in content and very good quality in producing medium. Moreover, it gained the efficiency at 82.50/80.21. In addition, the comparison between pre-test and post-test was the post-test scores of the subjects who studied with the Web Based Instruction on C Language for High Vocational Certificate Level Students Institute of Vocational Education Northeast (Region 7) Vocational Education Commission Ministry of Education were higher then the pre-test scores at .05 satatistical significant level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และ ผศ.กิติพงษ์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำต่างๆ และช่วยแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ รวมทั้งญาติพี่น้อง ที่คอยเป็นกำลังใจให้เป็นอย่างดีในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณครุอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ จนสามารถนำความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ทุกคน ทั้งเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนร่วมงาน นักศึกษา ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิกันดา เมธีธัญญลักษณ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ .....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย .....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย .....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>7</b>
2.1 หลักสูตรวิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี .....	7
2.2 ภาษาซี.....	9
2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต.....	22
2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	23
2.5 การหาประสิทธิภาพ.....	25
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	28
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>30</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	30
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	41

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>43</b>
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	43
4.2 ผลการวิเคราะห์หาคูณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	44
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	46
4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	47
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>48</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	48
5.2 อภิปรายผล .....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	53
<b>บรรณานุกรม .....</b>	<b>55</b>
<b>ภาคผนวก .....</b>	<b>57</b>
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	58
ภาคผนวก ข แบบประเมิน.....	60
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	63
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	74
<b>ประวัติผู้เขียน .....</b>	<b>78</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	8
2.2 รหัสรูปแบบที่ใช้ในการแสดงผล.....	15
2.3 คำสั่งที่ใช้ในฟังก์ชัน Textcolor และ Textbackground.....	16
2.4 ข้อมูลชนิดต่างๆ.....	18
2.5 รหัสควบคุมชนิดต่างๆ.....	18
2.6 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์.....	19
2.7 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ.....	20
2.8 ตัวดำเนินการทางตรรกะ.....	20
2.9 ตัวดำเนินการกำหนดค่า.....	21
2.10 ลำดับการประมวลผลของนิพจน์.....	22
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา.....	44
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ .....	45
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	46
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	47

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี.....	12
2.2 รูปแบบการประกาศค่าตัวแปร.....	13
2.3 ระบบ e-Commerce => e-Education => e-Learning... ..	23
2.4 ระบบ Education System On Internet.....	24
2.5 เงื่อนไข.....	24
2.6 การสื่อสารหรือกิจกรรม.....	25

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้รูปแบบของการจัดบทเรียนเนื้อหา และสภาพการเรียนการสอนมีแนวโน้มเปลี่ยนไปจากในอดีตอย่างชัดเจน การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ที่มีครูเป็นแหล่งให้ความรู้เริ่มลดน้อยลง เพราะการแพร่ขยายเข้ามาของเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร (Communication Technology) และที่สำคัญคือ เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ได้พัฒนาขึ้นมา ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เผยแพร่อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างกว้างขวาง และในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ซึ่งถือเป็นเทคโนโลยีที่มีขีดความสามารถสูงในหลายด้าน ได้เข้ามามีบทบาทในการเป็นสื่อกลางการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบ การเป็นแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียนสามารถสืบค้นได้อย่าง ไร้ขอบเขต และทั้งในรูปแบบสื่อการเรียนรู้อย่างตัวคนเดียวที่สามารถสร้างรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายในระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ที่มีทั้งข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่าง น่าสนใจ ดังนั้นในปัจจุบันสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน ซึ่งจากหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ได้ชี้ให้เห็นว่ารูปแบบของการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นสื่อช่วยสอนนั้น ทำให้ การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (จิตติมา พุทธเจริญ. 2543 : 1)

จากความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในหลาย ๆ ด้าน ทำให้มีแนวคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง หลาย ๆ ระบบ มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเป็น “ระบบเครือข่าย” ซึ่งในขณะเดียวกันกับเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมก็ได้รับการพัฒนา รุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ไม่แพ้คอมพิวเตอร์ และการสื่อสารทำให้การส่งผ่านข้อมูล ข่าวสาร ถึงกันอย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีการพัฒนาข้อมูลที่ส่งให้มีทั้งข้อความ รูปภาพ เสียงพูด ดังนั้น จากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดมีการเชื่อมโยง จนกลายเป็น เครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญและใหญ่ที่สุดในยุคปัจจุบันนี้ คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความสำคัญของเทคโนโลยีดังกล่าวจึงได้ส่งผลกระทบต่อนักเรียนนักศึกษาที่อยู่ในวัย ที่จะต้องศึกษาค้นคว้าและอยู่ในสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่ต้อง ตามให้ทันต่อความรู้ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งการเรียนรู้จากในห้องเรียนจึงไม่เพียงพออีกต่อไปจึงเห็นควรที่จะ ได้มีการสนับสนุนให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนให้มากขึ้น เพื่อว่าจะได้นำไปประยุกต์ใช้ ในการศึกษาให้เกิด การเรียนรู้และพัฒนาตนเอง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงของวิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว นครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ได้กำหนดวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี (3204 - 2008) เป็นวิชาบังคับในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

การจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรม การที่ผู้เรียนจะมีความรู้และทักษะที่ดีได้นั้น ต้องเกิดจากความเข้าใจในเนื้อหา ทฤษฎี เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำความรู้นั้นไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบัน พบว่านักศึกษาได้คะแนนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และ 3 อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ เพราะฉะนั้นในหน่วยการเรียนรู้ทั้งสองนี้ เน้นหนักไปที่เนื้อหา และคำสั่งเบื้องต้นของรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หากผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎี จะทำให้ประสิทธิภาพของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติลดลงตามไปด้วย ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาดังกล่าว

ในฐานะที่ผู้วิจัยได้ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาการศึกษาวិทยาสาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นผู้นำทางด้านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนการนำนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในทางการศึกษา เพื่อให้ส่งผลต่อการพัฒนาบุคคลให้มีคุณภาพและมีความคิดริเริ่มพัฒนาสร้างสรรค์ สื่อนวัตกรรมใหม่ๆ ในวงการศึกษานี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหา รายละเอียดของบทเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด 51 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด 24 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling)

### 1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เรื่อง ภาษาซี โดยประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 บทนำการเขียนโปรแกรมภาษาซี

1. ชนิดของซอฟต์แวร์
2. ภาษาคอมพิวเตอร์
3. กำเนิดภาษาซี
4. การเข้าสู่โปรแกรม
5. รายละเอียดของเมนู
6. หลักการเขียนโปรแกรม

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของโปรแกรม

1. โครงสร้างของโปรแกรม
2. ชนิดข้อมูล
3. คำสงวน
4. รหัสควบคุมพิเศษ
5. ตัวแปร
6. ฟังก์ชันต่างๆ

หน่วยที่ 3 ตัวดำเนินการและนิพจน์คณิตศาสตร์

1. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
2. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
3. ตัวดำเนินการทางตรรกะ
4. ตัวดำเนินการกำหนดค่า
5. นิพจน์คณิตศาสตร์

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปร ดังต่อไปนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อในการเรียน โดยผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำของบทเรียน ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำหน้าที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ในเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายที่ใช้อักษรแบบต่างๆ มีรูปภาพและภาพเคลื่อนไหว มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ แต่แต่ละเนื้อเรื่องย่อของการเรียนจะมีแบบฝึกหัด เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา และสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

2. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สามารถใช้งานระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อง่ายต่อการวัดการเรียนรู้ของบทเรียน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ตามรายละเอียด ดังนี้

80 (E<sub>1</sub>) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนของผู้เรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 (E<sub>2</sub>) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนคะแนนของผู้เรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าว แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา และด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา

5.2 คุณภาพเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ด้านการนำเสนอ ด้านรูปภาพ ด้านตัวอักษร และด้านเครื่องมือสื่อสาร

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่เป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

7. การทบทวน หมายถึง การกระทำที่ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ในเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในห้องเรียนปกติ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี
- 2.2 ภาษาซี
- 2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาประสิทธิภาพ
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รหัสวิชา 3204 - 2008 วิชาการ โปรแกรมภาษาซี จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 8 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 80 คาบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว นครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

#### 2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษาซี
2. สามารถเขียน โปรแกรมขนาดเล็กด้วยภาษาซี
3. สามารถเขียน โปรแกรมภาษาซีจัดการเพิ่มข้อมูล
4. เห็นคุณค่าและความสำคัญของ โปรแกรมภาษาซี

#### 2.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. เขียนโปรแกรมประยุกต์ถูกต้องตามโครงสร้างภาษาซี

## 2. สามารถทดสอบและแก้ไขการทำงานของโปรแกรม

### 2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในการเขียน โปรแกรมภาษาซี ลักษณะทั่วไป และลักษณะจำเพาะของภาษาซี ลักษณะที่แตกต่างจากภาษาอื่น หลักการของภาษาซี องค์ประกอบ และโครงสร้างของโปรแกรม ลักษณะของตัวแปร ตัวดำเนินการนิพจน์ วิธีการและคำสั่งต่างๆ ในการเขียนโปรแกรมภาษาซี การสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชัน การสร้างไฟล์การเข้าถึงไฟล์ และการประยุกต์ใช้งาน

### 2.1.4 แผนการสอน

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ
1	บทนำการเขียนโปรแกรมภาษาซี	8
2	องค์ประกอบของโปรแกรม	4
	ตัวดำเนินการและนิพจน์คณิตศาสตร์	4
3	ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข	6
	ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน	2
4	ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน(ต่อ)	4
	การเขียน โปรแกรมวนรอบการทำงาน	4
5	ตัวแปรอาร์เรย์	8
6	พอยน์เตอร์	6
	ฟังก์ชัน	2
7	ฟังก์ชัน(ต่อ)	5
	โครงสร้าง	3
8	โครงสร้าง(ต่อ)	3
	ไฟล์	5
9	การควบคุมจอภาพ	4
	การประยุกต์ใช้งาน	4
10	สอบปลายภาค	8
	รวม	80

## 2.2 ภาษาซี

ภาษาซีเป็นภาษาที่ทำงานได้อย่างกว้างขวาง เข้าใจง่าย เขียนง่าย ตลอดจนมีคำสั่งที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เขียนที่จะสามารถเรียกใช้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมควรจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในกฎเกณฑ์เหล่านั้นให้ดีเสียก่อน ก็จะทำได้ให้นำภาษาซีมาใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ กฎเกณฑ์ของเครื่องมือที่ใช้เขียน โปรแกรมภาษาซีของแต่ละผู้ผลิต จะมีข้อแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่จะคล้ายๆ โดยจะใช้เครื่องมือของผู้ผลิตคือ บริษัทบอร์ดแลนดซ์เป็นหลัก (บุญสืบ โพธิ์ศรี และ ชยธร ฉัตรสุวรรณ. 2546 : 1- 60)

### หน่วยที่ 1 บทนำการเขียน โปรแกรมภาษาซี

#### 1. ชนิดของซอฟต์แวร์

ชนิดของซอฟต์แวร์แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เช่น การบูตเครื่อง การจัดการระบบของดิสก์ แบ่งเป็นประเภทย่อย ๆ ได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System)
2. คอมไพเลอร์ (Compiler)
3. ยูทิลิตี้ (Utility Program)
4. ติดตั้งและปรับปรุงระบบ (Diagonostic Program)

1.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อใช้งานด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในด้านนั้นๆ โดยเฉพาะ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเอง (Written Program)
2. โปรแกรมสำเร็จรูป (Package Program)

#### 2. ภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 ภาษาระดับต่ำ (Low Level Language) เป็นภาษาที่มนุษย์ทำความเข้าใจได้ยาก ส่วนใหญ่เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ และฮาร์ดแวร์เป็นอย่างดีจึงจะสามารถเขียนสั่งงานได้ ไม่เหมาะที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เช่น ภาษาเครื่อง (Machine Language) และภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) เป็นต้น

2.2 ภาษาระดับกลาง (Medium Level Language) เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจได้ไม่ยากนัก เพราะมีลักษณะเป็นแบบโครงสร้าง เช่น ภาษาซี เป็นต้น

2.3 ภาษาระดับสูง (High Level Language) เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจได้ง่าย มีลักษณะของการใช้คำสั่งเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งใกล้เคียงกับภาษามนุษย์มาก การสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานจะต้องมีการแปลความหมายของคำสั่งโดยใช้ตัวแปลภาษาทีละชุดคำสั่งที่เรียกว่า Interpreter หรือแปลครั้งเดียวทั้งโปรแกรมที่เรียกว่า Compiler เช่น ภาษาเบสิก ภาษาปาสคาล เป็นต้น

### 3. กำเนิดภาษาซี

ผู้คิดค้นพัฒนาภาษาซีขึ้นคือ นายเคนนิส ริทช์ (Dennis Ritchie) ที่ศูนย์วิจัยเบล (Bell Laboratories) ประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1972 และเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เขียนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

นาย Bjarne Stroustrup นักวิจัย และพัฒนาของศูนย์วิจัยเบล ได้พัฒนาภาษา C++ (ซีพลัสพลัส) ขึ้นมา โดยที่ภาษา C++ มีความสามารถในการทำงาน ได้ทุกอย่างเหมือนกับภาษาซี มีรูปแบบและโครงสร้างของภาษาใกล้เคียงกัน แต่ภาษา C++ ใช้หลักการ ออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design) ในขณะที่ภาษาซีใช้หลักการออกแบบ โปรแกรมแบบโมดูล่า (Modular Design)

### 4. การเข้าสู่โปรแกรม

4.1 เมนูหลัก (Main Menu) เป็นที่เก็บรวบรวมคำสั่งเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ประกอบไปด้วยเมนู File Search Run Run Compile Debug Project Option Window และ Help

4.2 พื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรม (Edit Window) เป็นพื้นที่ที่ใช้ในการพิมพ์สำหรับเขียนโปรแกรม

4.3 หน้าต่างแสดงข้อความ (Message Window) เป็นที่แจ้งข้อความข่าวสารให้ทราบเกี่ยวกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นว่าใช้งานได้หรือมีข้อผิดพลาดอย่างไร จะปรากฏข้อความในส่วน of หน้าต่างแสดงข้อความ

4.4 คำสั่งเร่งด่วน (Quick Reference Line) แสดงอยู่บริเวณด้านล่างของจอภาพ เป็นคำสั่งที่ต้องการใช้งานอยู่บ่อยๆ ดังนั้นโปรแกรมจึงแสดงไว้เพื่อเรียกใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องกดเมนู

### 5. รายละเอียดเมนู

File	เก็บรวบรวมคำสั่งเกี่ยวกับการเปิดปิดไฟล์ การบันทึกไฟล์
Edit	การแก้ไขโปรแกรม การสำเนาหรือการย้ายข้อความ
Search	ค้นหาคำหรือข้อความที่เขียนในโปรแกรม
Run	รัน โปรแกรมที่เขียนด้วยคำสั่งแบบต่าง ๆ

Compile	แปลข้อมูลจาก Source file เป็น Object file
Debug	ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม
Project	ใช้ในการระบุไฟล์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องนำมาใช้
Options	กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของคอมไพเลอร์
Window	จัดการเกี่ยวกับหน้าต่างที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
Help	ขอความช่วยเหลือหรือรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

## 6. หลักการเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจหลักของภาษาโปรแกรม และระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ว่ามีโครงสร้างและวิธีการใช้คำสั่งอย่างไร หลักการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 6.1 ทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา
- 6.2 กำหนดแผนในการแก้ไขปัญหา
- 6.3 เขียนโปรแกรมตามแผนที่กำหนด
- 6.4 ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง
- 6.5 นำโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบไปใช้งาน

### หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของโปรแกรม

#### 1. โครงสร้างของโปรแกรม

โปรแกรมภาษาซีประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ไฟล์ส่วนหัวโปรแกรม และไฟล์โปรแกรม

ไฟล์ส่วนหัวโปรแกรมเป็นไฟล์ที่ใช้เก็บไลบรารีเพื่อใช้รวม(Include)ในการคอมไพล์โปรแกรมซึ่งจะมีส่วนขยายเป็น \*.h มีชื่อเรียกว่า Compiler Directive ไฟล์โปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยฟังก์ชัน main() และตามด้วยเครื่องหมายปีกกาเปิดเพื่อเริ่มต้นเขียนโปรแกรม การประกาศค่าตัวแปร โดยการเขียนโปรแกรมจะต้องเขียนด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเสมอ และเมื่อจบประโยคคำสั่งจะใช้เครื่องหมายเซมิโคลอน ( ; ) ในการคั่นแต่ละคำสั่ง ภายในโปรแกรมจะประกอบด้วยฟังก์ชันและส่วนของคำอธิบาย เมื่อเขียนคำสั่งเสร็จจะปิดท้ายโปรแกรมด้วยเครื่องหมายปีกกาปิดเสมอ

```

#include<library>          /*ไฟล์ส่วนหัวโปรแกรม*/
void main(void)           /*ฟังก์ชันหลัก*/
{
    Variable Declaration; /*การประกาศตัวแปร*/
    Program Statement;   /*ประโยคคำสั่ง*/
}
                          /*จบการเขียนโปรแกรม*/

```

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี

### คำอธิบาย

#include<library>	เป็นไฟล์ส่วนหัวโปรแกรมที่จะต้องเขียนไว้เพื่อให้ใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ในกรณีที่ต้องการทราบว่าฟังก์ชันใดถูกนิยามไว้ที่ใด ให้ทำแถบสีแดงแล้วกดปุ่ม Ctrl + F1
main	เป็นฟังก์ชันหลักของโปรแกรม
( )	ภายในวงเล็บเป็นค่าพารามิเตอร์ที่จะส่งผ่านไปทำงานยังฟังก์ชันอื่นๆ ถ้าไม่มีการใส่ค่า แสดงว่าไม่ต้องการมีพารามิเตอร์
{	ปีกกาเปิด แสดงการเริ่มต้นการเขียนโปรแกรม
variable declarations	ประกาศตัวแปร
program statement	การเขียนประโยคคำสั่ง
}	ปีกกาปิด แสดงการจบการเขียนโปรแกรม
/*ข้อความ*/	คำอธิบายโปรแกรม ใช้ในการอธิบายความหมายของคำสั่งหรือสิ่งที่ต้องการเขียนเพื่ออธิบายโปรแกรม จะไม่มีผลใดๆ กับโปรแกรม

## 2. ตัวแปร (Variable)

ตัวแปร คือชื่อที่ผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้น เพื่อให้เก็บค่าที่ต้องการนำมาใช้งานในการเขียนโปรแกรม เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล

โดยมีกฎในการตั้งชื่อตัวแปร ดังนี้

1. ต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร ตัวต่อไปจะเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขก็ได้

2. ห้ามใช้สัญลักษณ์อื่นใด ยกเว้นเครื่องหมายสดริง (\$) และขีดล่าง
3. ตัวแปรอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่มีความหมายแตกต่างกัน
4. ห้ามเว้นวรรคระหว่างตัวแปร
5. ห้ามตั้งชื่อซ้ำกับคำสงวนในภาษาซี

ก่อนที่จะนำตัวแปรไปใช้งานในภาษาซี จะต้องมีการประกาศค่าตัวแปรให้สอดคล้องกับข้อมูลที่จะนำไปใช้ โดยมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบ	Type Variable_Name;
--------	---------------------

ภาพที่ 2.2 รูปแบบการประกาศค่าตัวแปร

#### ตัวอย่างการประกาศค่าตัวแปร

char a;	ประกาศค่าตัวแปรชื่อ a เป็นข้อมูลชนิด character
float x,y,z;	ประกาศค่าตัวแปรชื่อ x,y,z เป็นข้อมูลชนิด float
int count=1;	ประกาศค่าตัวแปรชื่อ count เป็นข้อมูลชนิด integer และกำหนดให้ ตัวแปร count มีค่าเท่ากับ 1
char name[15];	ประกาศตัวแปรชื่อ name เป็นลักษณะตัวแปรชุดเก็บชื่อยาวไม่เกิน 15 ตัวอักษร

### 3. คำสงวน (Reserved Word)

คำสงวนคือคำที่กำหนดขึ้นในภาษาซีเพื่อให้มีความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง และนำไปใช้งานแตกต่างกัน การประกาศค่าตัวแปรจะต้องไม่ให้ซ้ำกับคำสงวน ดังนี้

auto	break	case	char
const	default	do	double
else	enum	short	signed
sizeof	extern	float	for
goto	if	int	long
return	register	continue	while
static	struct	switch	typedef
union	unsigned	void	volatile

#### 4. ฟังก์ชันต่างๆ

##### 4.1 ฟังก์ชัน clrscr[ ];

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการลบจอภาพ

รูปแบบ clrscr( );

##### 4.2 ฟังก์ชัน printf[ ];

แสดงผลข้อมูลที่อยู่ในตัวแปร ค่าคงที่ และนิพจน์ออกจอภาพ

รูปแบบ 1 printf(“ข้อความ”);

ตัวอย่าง printf(“suphanburi”);

ความหมาย แสดงข้อความ suphanburi ออกทางจอภาพ

รูปแบบ 2 printf(“รหัสรูปแบบ”,ตัวแปร);

ตัวอย่าง printf(“%d”,num);

ความหมาย แสดงค่าตัวแปร num ในรูปเลขจำนวนเต็ม

รูปแบบ 3 printf(“ข้อความ รหัสรูปแบบ”,ตัวแปร);

ตัวอย่าง printf(“ area of triangle is :%f”,area);

ความหมาย แสดงข้อความ area of triangle is : ค่าที่เก็บอยู่ในตัวแปร area ในรูปของเลขทศนิยม

รูปแบบ 4 printf(“รหัสรูปแบบ การจองพื้นที่ จุดทศนิยม”,ตัวแปร);

ตัวอย่าง printf(“ 5.2f”,area);

ความหมาย แสดงค่าที่เก็บอยู่ในตัวแปร area โดยจองพื้นที่ไว้ 5 ช่อง ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

รหัสรูปแบบ (format code) ที่ใช้ในการแสดงผล จะต้องอยู่ในตำแหน่งหลังเครื่องหมาย % รหัสรูปแบบข้อมูลทีนิยมใช้ได้แก่

## ตารางที่ 2.2 รหัสรูปแบบที่ใช้ในการแสดงผล

รหัสรูปแบบ	ใช้กับตัวแปรที่เก็บค่า
%c	ตัวอักษรเพียงตัวเดียว
%s	เป็นข้อความที่เก็บอยู่ในอาร์เรย์
%d	เลขจำนวนเต็ม
%u	จำนวนเต็มบวก
%f	เลขทศนิยม
%e	เลขทศนิยมในรูปแบบ e ยกกำลัง
%x	เลขฐานสิบหก
%o	เลขฐานแปด
%p	ตัวชี้ตำแหน่งพอยเตอร์

### 4.3 ฟังก์ชัน `cprintf[ ]`;

ใช้ในการพิมพ์ข้อความเหมือนฟังก์ชัน `printf` แต่จะแสดงเป็นสีต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในฟังก์ชัน `textcolor` การใช้ฟังก์ชัน `cprintf` ต้องกำหนดสีของตัวอักษรใน ฟังก์ชัน `textcolor` ก่อน

รูปแบบ                   เหมือนฟังก์ชัน `printf`

### 4.4 ฟังก์ชัน `scanf[ ]`;

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์เข้ามาเก็บไว้ในตัวแปร

รูปแบบ                   `scanf("รหัสรูปแบบ",ตัวแปร );`

ตัวอย่าง                   `scanf("%d",&num);`

ความหมาย               รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มแล้วนำมาเก็บไว้ในตัวแปร

`num`

### 4.5 ฟังก์ชัน `getch[ ]`;

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรอรับการกดแป้นพิมพ์หนึ่งครั้ง โดยไม่ต้องกด `enter` ตัวอักษรที่ป้อนเข้ามาจะไม่ปรากฏบนจอภาพ

รูปแบบ                   `getch();`

### 4.6 ฟังก์ชัน `getchar[ ]`;

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลเข้ามาทางแป้นพิมพ์ทีละ 1 ตัวอักษร แล้วกด

enter 1 ครั้ง ข้อมูลที่ป้อนจะแสดงบนจอภาพ

**รูปแบบ**            `getchar();`

#### 4.7 ฟังก์ชัน `gets[ ]`;

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลที่เป็นข้อความจากแป้นพิมพ์เข้ามาเก็บไว้ในตัวแปรแบบอาร์เรย์ การใช้ฟังก์ชัน `gets()`; จะต้องมีการประกาศตัวแปรแบบอาร์เรย์ และกำหนดจำนวนตัวอักษรที่ต้องการป้อน โดยคอมพิวเตอร์จะจองพื้นที่ไว้ตามจำนวนตัวอักษร แต่จะป้อนได้น้อยกว่าที่จองไว้ 1 ตัว เพื่อไว้เก็บ \0 อีก 1 ตัว

**รูปแบบ**            `char ตัวแปร[จำนวนตัวอักษร];`  
                          `gets(ตัวแปร);`

#### 4.8 ฟังก์ชัน `textcolor[ ]`;

ใช้ในการกำหนดสีตัวอักษร โดยจะต้องใช้ร่วมกับฟังก์ชัน `cprintf` ซึ่งมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ตัวเลขค่าสีอาจจะพิมพ์เป็นตัวเลขหรือชื่อสีเป็นภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ก็ได้

**รูปแบบ**            `textcolor(ตัวเลขค่าสี);`

**ตัวอย่าง**            `textcolor(4);`  
                          `cprintf("samutsakhon");`

**ความหมาย**        แสดงข้อความ `samutsakhon` เป็นสีแดง

**ตัวอย่าง**            `textcolor(magenta);`  
                          `cprintf("bangkok");`

**ความหมาย**        แสดงข้อความ `bangkok` เป็นสีม่วง

**ตารางที่ 2.3** ค่าสีที่ใช้ในฟังก์ชัน `textcolor` และ `textbackground`

ตัวเลขค่าสี	สีที่ปรากฏ
0 (BLACK)	ดำ
1 (BLUE)	น้ำเงิน
2 (GREEN)	เขียว
3 (CYAN)	ฟ้า
4 (RED)	แดง
5 (MAGENTA)	ม่วง
6 (BROWN)	น้ำตาล

## ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

7 (LIGHTGRAY)	เทาสว่าง
8 (DARKGRAY)	เทาดำ
9 (LIGHTBLUE)	น้ำเงินสว่าง
10 (LIGHTGREEN)	เขียวสว่าง
11 (LIGHTCYAN)	ฟ้าสว่าง
12 (LIGHTRED)	แดงสว่าง
13 (LIGHTMAGENTA)	ม่วงสว่าง
14 (YELLOW)	เหลือง
15 (WHITE)	ขาว
128(BLINK)	กระพริบ

4.9 ฟังก์ชัน `textbackground[ ]`;

ใช้ในการกำหนดสีพื้นให้กับตัวอักษร

รูปแบบ `textbackground(ค่าสี);`

ตัวอย่าง `textbackground(14);`

ความหมาย กำหนดสีพื้นเป็นสีเหลือง

4.10 ฟังก์ชัน `gotoxy[ ]`;

ใช้ในการกำหนดตำแหน่งที่จะแสดงข้อความ

รูปแบบ `gotoxy(คอลัมน์,บรรทัด);`

คอลัมน์ คอลัมน์ที่จะให้ข้อความปรากฏ

บรรทัด บรรทัดที่จะให้ข้อความปรากฏ

ตัวอย่าง `gotoxy(33,13);`

ความหมาย กำหนดตำแหน่งที่จะแสดงข้อความที่คอลัมน์ 33 บรรทัดที่ 13

## 5. ชนิดของข้อมูล

ภาษาซีเป็นอีกภาษาหนึ่งที่มีชนิดของข้อมูลให้ใช้งานหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งชนิดของข้อมูลแต่ละอย่างมีขนาดเนื้อที่ที่ใช้ในหน่วยความจำที่แตกต่างกัน และเนื่องจากการที่มีขนาดที่แตกต่างกันนั้นเอง ทำให้มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลแต่ละประเภทข้อมูลแต่ละประเภทแตกต่างกัน

ไป ดังนั้นในการเลือกใช้งานประเภทข้อมูลก็ควรคำนึงถึงความจำเป็นในการใช้งานด้วย สำหรับประเภทของข้อมูลมีดังนี้

ตารางที่ 2.4 ข้อมูลชนิดต่างๆ

ลักษณะข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	ช่วงข้อมูล
single character	char	1	-128 ถึง 127
unsigned character	unsigned char	1	0 ถึง 255
integer	int	2	-32,768 ถึง 32,767
short integer	short	2	-32,768 ถึง 32,767
long integer	long	4	-2,147,482,648 ถึง 2,147,482,647
unsigned integer	unsigned int	2	0 ถึง 65,535
unsigned long integer	unsigned long	4	0 ถึง 4,294,967,295
float	float	4	$3.4 \times 10^{-38}$ ถึง $3.4 \times 10^{38}$
double	double	8	$1.7 \times 10^{-308}$ ถึง $1.7 \times 10^{308}$
long double	long double	10	$3.4 \times 10^{-4932}$ ถึง $1.1 \times 10^{4932}$

#### 6. รหัสควบคุม (Control Code)

สำหรับรูปแบบของรหัสควบคุมนั้น จะเริ่มต้นด้วยตัวอักษร back slash ( \ ) จากนั้นก็ตามด้วยตัวอักษรพิเศษ รหัสควบคุมที่นิยมใช้กันทั่วไปมีดังนี้คือ

ตารางที่ 2.5 รหัสควบคุมชนิดต่างๆ

ค่าคงที่ตัวอักษร	รหัสควบคุม	ค่าของข้อมูล
Bell(alert)	\a	007
Backspace	\b	008
Horizontal tab	\t	009
Newline(line feed)	\n	010
Vertical tab	\v	011
Form feed	\f	012
Carriage return	\r	013
Quotation mark(“)	\”	034
Apostrophe( ‘ )	\’	039



$-2 > -6$	ผลลัพธ์เป็นจริง	ค่าคงที่บูลีนเป็น 1
$10 < -1$	ผลลัพธ์เป็นเท็จ	ค่าคงที่บูลีนเป็น 0
$A > a$	ผลลัพธ์เป็นจริง	ค่าคงที่บูลีนเป็น 1
$A > B$	ผลลัพธ์เป็นเท็จ	ค่าคงที่บูลีนเป็น 0

ตารางที่ 2.7 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการ	ความหมาย	ตัวอย่าง
$>$	มากกว่า	$x > y$
$<$	น้อยกว่า	$x < y$
$>=$	มากกว่าหรือเท่ากับ	$x >= y$
$<=$	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	$x <= y$
$==$	เท่ากับ	$x == y$
$!=$	ไม่เท่ากับ	$x != y$

### 3. ตัวดำเนินการทางตรรกะ (Logical Operation)

ตัวดำเนินการทางตรรกะ คือเครื่องหมายที่ใช้เชื่อมเงื่อนไข 2 เงื่อนไขหรือมากกว่า เพื่อให้การเปรียบเทียบมีความละเอียดมากขึ้น

$\&\&$  จะให้ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่อเงื่อนไขทั้งสองเป็นจริง แต่ถ้าเงื่อนไขใดเป็นเท็จ หรือทั้งสองเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ

$\|\|$  จะให้ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่อเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งเป็นจริง หรือเป็นจริงทั้งสองเงื่อนไข แต่ถ้าเป็นเท็จทั้งสองเงื่อนไข จะทำให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ

$!$  จะให้ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่อเงื่อนไขหลัง Not เป็นเท็จ แต่ถ้าเงื่อนไขหลัง Not เป็นจริงจะทำให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ

ตารางที่ 2.8 ตัวดำเนินการทางตรรกะ

ตัวดำเนินการ	ความหมาย	ตัวอย่าง
$\&\&$	และ(and)	$mark \geq 80 \ \&\& \ mark \leq 100$
$\ \ $	หรือ(or)	$score < 0 \ \ \  \ score > 100$
$!$	ไม่(not)	$!x \ \&\& \ !y$

#### 4. ตัวดำเนินการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการกำหนดค่าใช้ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรที่มีการคำนวณและนำค่าที่ได้ไปเก็บไว้ยังตัวแปรตัวอื่น เช่น  $z = x + y$  เป็นต้น

ตารางที่ 2.9 ตัวดำเนินการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการ	ความหมาย	ตัวอย่าง
=	กำหนดค่าให้เท่ากับ	$x = y$
+=	การเพิ่มค่า	$x += y$ มาจาก $x = x + y$
-=	การลบค่า	$x -= y$ มาจาก $x = x - y$
*=	การคูณ	$x *= y$ มาจาก $x = x * y$
/=	หารได้ผลลัพธ์จำนวนเต็ม	$x /= y$ มาจาก $x = x / y$
%=	การหารได้ผลลัพธ์เศษ	$x %= y$ มาจาก $x = x \% y$
&=	ดำเนินการ	$x \&= y$ มาจาก $x = x \& y$
=	ดำเนินการ	$x  = y$ มาจาก $x = x   y$
^=	ดำเนินการ	$x ^= y$ มาจาก $x = x ^ y$
<<=	การเลื่อนบิตไปทางซ้าย	$x \ll= 2$ มาจาก $x = x \ll 2$
>>=	การเลื่อนบิตไปทางขวา	$x \gg= 2$ มาจาก $x = x \gg 2$

#### 5. นิพจน์คณิตศาสตร์

นิพจน์คณิตศาสตร์ คือการนำค่าคงที่หรือตัวแปรมาเชื่อมต่อกัน ด้วยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ นิพจน์คณิตศาสตร์จะมีลักษณะคล้ายกับสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$z = x * y$$

$$(4 * x + 2 * y) / z$$

$$8 * x + 2 * x * y - (x * x)$$

$$(5 + 2) * 10 \% 9 = 7$$

$$2 + (3 - 1) * 4 = 16$$

#### ลำดับการประมวลผลของนิพจน์

ลำดับการประมวลผลของนิพจน์คณิตศาสตร์จะเริ่มทางด้านซ้ายไปทางด้านขวา ถ้ามีวงเล็บจะประมวลผลในวงเล็บก่อนดังนี้

### ตารางที่ 2.10 ลำดับการประมวลผลของนิพจน์

เครื่องหมาย	ลำดับการประมวลผล
( )	1
++ , --	2
* / %	3
+ -	4

ตัวอย่างที่ 1  $(3 + 4) * 5 = 35$

ลำดับการประมวลผล  $3 + 4 = 7$  แล้วคูณกับ 5 ได้ผลลัพธ์ 35

ตัวอย่างที่ 2  $3 + 4 * 5 = 23$

ลำดับการประมวลผล  $4 * 5 = 20$  แล้วบวกกับ 3 ได้ผลลัพธ์ 23

ตัวอย่างที่ 3  $(2 + 7) * 4 \% 10 = 6$

ลำดับการประมวลผล  $2 + 7 = 9$  แล้วคูณกับ 4 ได้ 36หารแบบเอาเศษด้วย 10 ได้ 6

### 2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต(Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่องต่อโยงถึงกันเสมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล(Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูล ภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพและเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดหรือคนละแบบเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้าและ Fiber Optics ที่เชื่อมโยงระหว่างกันอย่างสลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่จะต้องผ่านผู้ให้บริการ มากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบัน โดย ISP จะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้เชื่อมโยงออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้งานต้องเป็นสมาชิก หรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของ ISP ต่างๆ เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (Username และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client (ชัยวุฒิ จันมา 2544 : 29)

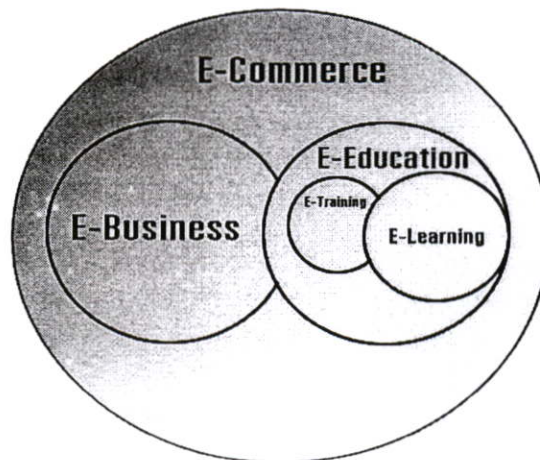
อินเทอร์เน็ตคือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้บริการสื่อข้อมูล เช่นการบันทึกเข้าระยะไกล การถ่าย

โอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยง ข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วน ร่วมอยู่ อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตคือ “ข่ายงานของข่ายงาน ( Network of Networks )” เนื่องจากเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงข่ายงานทั้งหมดทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยอินเทอร์เน็ตตั้งอยู่ ในไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาลหรือที่ว่างเสมือนที่สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในไซเบอร์สเปซโดยใช้โมเด็มและติดต่อกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ทั่วโลกโดยใช้เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสาร ระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต

สรุปจากทัศนะของนักวิชาการหลายๆ ท่านได้ว่า ความหมายของอินเทอร์เน็ตคือ การ เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัย สายสัญญาณภายในกฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

## 2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

WBI (Web based Instruction) WBI ไม่ใช่ CAI WBI เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการ เรียนการสอนในรูปแบบ E-Learningซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ E Education และเป็นส่วนย่อยของระบบ ใหญ่ E-commerce (ภาสกร เรืองรอง. 2548)[Online] ดังภาพ



ภาพที่ 2.3 แสดงระบบ E-Commerce => E- education => E-Learning

WBI เป็น การจัดการศึกษาในรูปแบบ Web Knowledge Based On Line เป็นการจั ด การการณ์การเรียนการสอน ในรูปแบบ On Line โดยมีข้อกำหนด การจะเป็น WBI จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

1. ความเป็นระบบ System



ภาพที่ 2.4 แสดงระบบ Education System On Internet

ความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น Input ได้แก่

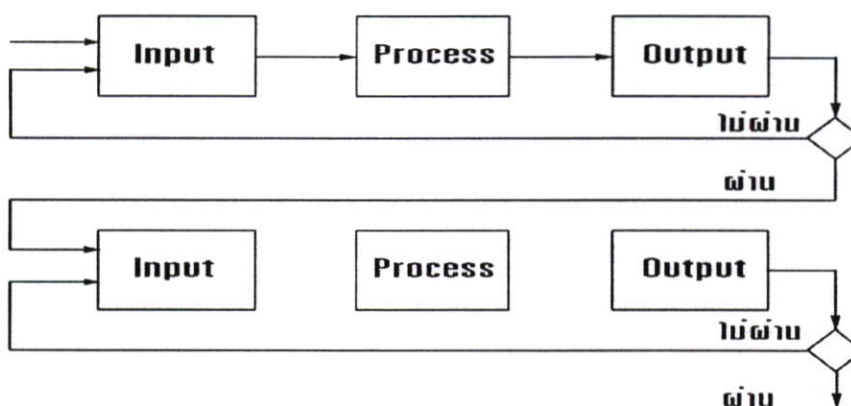
- ผู้เรียน
- ผู้สอน
- วัตถุประสงค์การเรียนรู้
- สื่อการสอน
- ฐานความรู้
- การสื่อสาร & กิจกรรม
- การประเมินผล
- อื่นๆ ฯลฯ (แล้วแต่สถาบันจะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้)

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสถานะการเรียนการสอน โดยใช้

วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือ ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

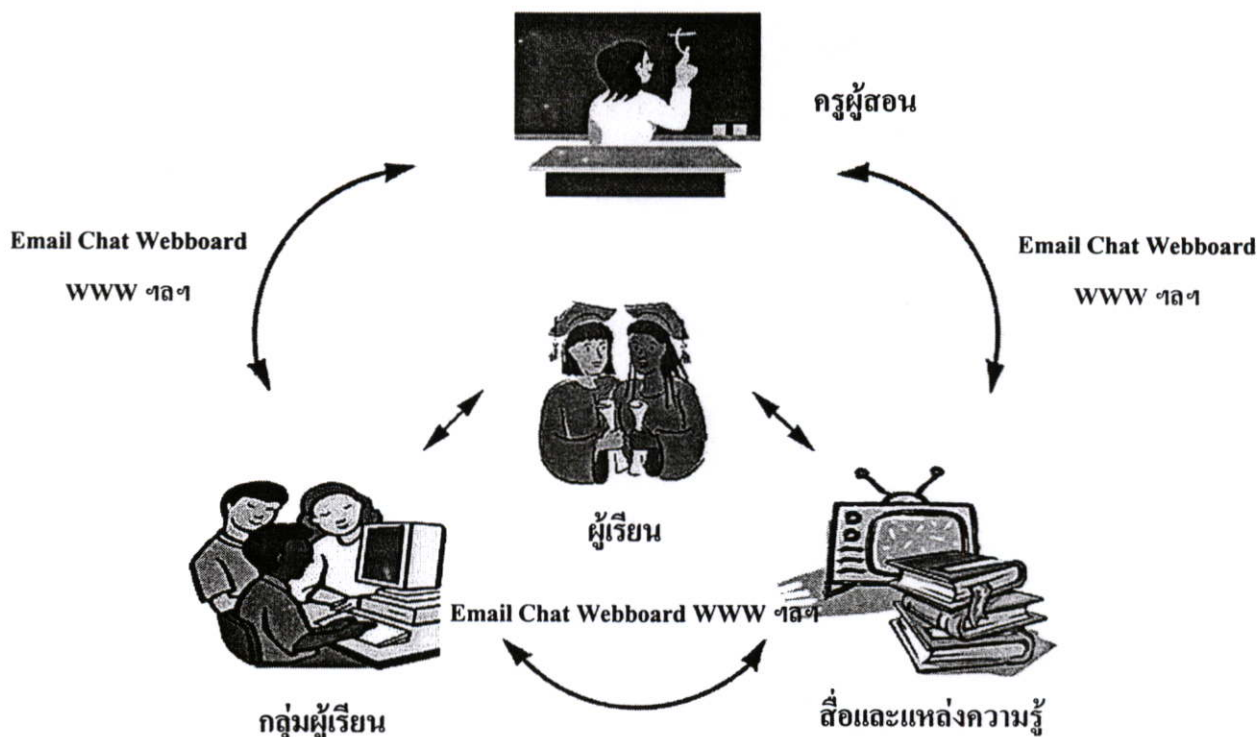
Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมินผล

## 2. ความเป็นเงื่อนไข



ภาพที่ 2.5 แสดงเงื่อนไข

เงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่นๆหรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน



ภาพที่ 2.6 แสดงการสื่อสารหรือกิจกรรม

### 3. การสื่อสารหรือกิจกรรม

การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมาย ได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail Chat Webboard Search ๑๒๑ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

### 4. Learning Root

Learning Root มิใช่ Learning Link กล่าวคือ Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือ เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้ เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

## 2.5 การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

### 2.5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Development Test" (เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

### 2.5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพท์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพท์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมทั้งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพท์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพท์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมสุดท้าย

### 2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่ง ตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2. ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ควรมีประมาณ 70:70

3. ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 - 5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

### 2.5.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

## 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของ Bloom และคณะ ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับคือ (Bloom, B.S. et. al. 1956 ; อ้างใน เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 205)

1. ด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้ หรือจำได้นั้นเอง เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้นการทำงานใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่มเกณฑ์ วิธี หลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายความว่า การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองได้ หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้นมาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็น ส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถที่จะหิบยกข้อความจริง (Fact) ต่าง ๆ จากสมมติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ หรือประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความ เรียบเรียงประสบการณ์ที่ได้รับ การไปเยี่ยมชมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเอง ตอนโรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียน Term paper เกี่ยวกับวิชาที่เรียน

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้ว สามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่อย่างไร

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิสมัย ไร่ดี (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาปาสคาล โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาปาสคาล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษา

ปาสกาลมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.20/76.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

สมยศ กล้วยน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/80.82 เป็นค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.25/81.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นเรศ เศษผล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ปิยนุช พรหมศิลา (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/80.50 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธี และจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ดี และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ โดยแสดงในรูปแบบของคำอธิบาย สีสัน ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ จึงช่วยทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และมองเห็นภาพในเนื้อหาชัดเจนยิ่งขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 51 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 24 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

### 3.2.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาภาษาซี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่นำเสนอเนื้อหาให้แก่แก่นักเรียน เพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

เทคนิคการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยค้นพบประเด็นที่สำคัญต่อการออกแบบ ได้แก่ การดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้มีการใช้กราฟฟิกตกแต่งภาพ และเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วย ได้ใช้เสียงดนตรีบรรเลงประกอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในบางส่วน และมีการเลือกสีของตัวอักษรและฉากหลังที่ชัดเจนดูสบายตา

การเข้าเป็นสมาชิกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ที่เข้าศึกษาเนื้อหาในบทเรียน จะต้องเป็นสมาชิกของบทเรียนก่อน โดยการสมัครสมาชิกใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะได้ ชื่อล็อกอิน(Login) และรหัสผ่าน>Password) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเข้าสู่บทเรียนต่อไป และผู้วิจัยได้เพิ่มปุ่มลิ้มรสรหัสผ่าน ในกรณีที่ผู้เรียนลืมรหัสผ่าน โดยให้ผู้เรียนกรอกชื่อล็อกอิน ชื่อจริง และชื่อเล่น ระบบจะทำการบอกรหัสผ่านของผู้เรียนให้กับผู้เรียนอีกครั้ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้คำนึงถึงรายละเอียดต่างๆ คือ ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ใช้คำสั้นๆ กะทัดรัด และผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน โดยแบ่งเป็นบทเรียนที่ 1 จำนวน 4 ข้อ บทเรียนที่ 2 จำนวน

4 ข้อ และบทเรียนที่ 3 จำนวน 3 ข้อ ซึ่งการแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ชี้แจงไว้ก่อนเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาจริง

เนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้คำนึงถึงรายละเอียดต่างๆ คือ มีการใช้ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน และมีคำชี้แจงต่างๆ บอกไว้อย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการศึกษาบทเรียนง่ายขึ้น รวมถึงรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ตัวอักษรต้องมีขนาดเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านได้ง่าย

แบบทดสอบและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 3 บทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองว่ามีความเข้าใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใดจากการศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้ว โดยมีการออกแบบ และคำนึงถึงรายละเอียดต่างๆ คือ แบบทดสอบที่ต้องวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คำถาม คำตอบ และมีคำเตือนในกรณีที่ผู้เรียนทำข้อสอบไม่ครบตามข้อที่กำหนดไว้

จากหลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ในหมวดวิชาเฉพาะของประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา พบว่ามีเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นเนื้อหาวิชาที่นักเรียนจะใช้เป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมในระดับสูงต่อไปได้

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 11 ข้อ ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทนำการเขียนโปรแกรมภาษาซี

- 1.1 สามารถแบ่งซอฟต์แวร์ชนิดต่างๆ ได้
- 1.2 สามารถบอกรายละเอียดของภาษาซีได้
- 1.3 สามารถบอกหน้าที่และความแตกต่างของแต่ละเมนูคำสั่งได้
- 1.4 สามารถบอกหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีได้

หน่วยที่ 2 บทนำการเขียนโปรแกรมภาษาซี

- 2.1 สามารถอธิบายโครงสร้างของโปรแกรมได้
- 2.2 สามารถประกาศตัวแปรได้

2.3 สามารถบอกฟังก์ชันต่างๆได้

2.4 สามารถบอกกราฟสควมพิเศษได้

หน่วยที่ 3 บทนาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

3.1 สามารถแยกประเภทของตัวดำเนินการชนิดต่างๆ ได้

3.2 สามารถบอกการเขียนนิพจน์คณิตศาสตร์ในภาษาซีได้

3.3 สามารถคำนวณหาผลลัพธ์ของนิพจน์ได้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ดำเนินการเขียนสคริปต์บทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น เนื้อหาบทเรียน คำแนะนำในการใช้บทเรียน เป็นต้น

2.2 กรอบเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย มีปุ่มก่อนหน้าเพื่อให้ผู้เรียน สามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหา ปุ่มถัดไปเพื่อให้ผู้เรียนจะทำการศึกษาคือต่อไป และเมนูด้านข้างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามหัวข้อที่จะเรียนภายในบทเรียนซึ่งแสดงไว้อย่างชัดเจน โดยที่ผู้วิจัยได้ออกแบบเมนูแสดงหัวข้อหลักทั้งหมดอย่างเป็นลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป

เนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทนาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของโปรแกรม

หน่วยที่ 3 ตัวดำเนินการและนิพจน์คณิตศาสตร์

การศึกษาเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน แล้วจึงสามารถเข้าศึกษาบทเรียนที่ 1 ได้ เมื่อผู้เรียนศึกษาจบในแต่ละบทเรียนแล้วผู้วิจัยได้จัดทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนขึ้น โดยแบบฝึกหัดระหว่างเรียนนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ ของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษาในบทเรียนนั้นๆ จบแล้ว ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้ ซึ่งคะแนนของผู้เรียนทุกคนจะมาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และการทดสอบขั้นสุดท้ายเป็นการทดสอบหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนนี้จะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และนำมาคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำสคริปต์บทเรียนไปสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนมาแสดงไว้เป็นเมนูย่อยในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็น 3 หน่วย ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

การดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนโดยคำนึงถึงความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา

เมื่อผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว จึงได้มีการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม ควรเพิ่มหรือตัดส่วนใดออก

หลังจากได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ได้คำแนะนำว่าควรปรับขนาดตัวอักษรให้มองเห็นชัดเจนขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา และตัดเสียงบรรเลงในบางส่วนออก เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนการศึกษบทเรียน ผู้วิจัยยังได้ทำการเพิ่มคำชี้แจงในหน้าก่อนเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน และทราบรายละเอียดเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอ ความเหมาะสมของรูปภาพ ตัวอักษร และการจัดบทเรียน โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวนด้านละ 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบ

ด้านเนื้อหา

1. นายสุชิน อางหาญ  
หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายสนั่น จันทร์พรม  
อาจารย์แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน

3. นายธรรมกร ครองไทรภาพ

หัวหน้าสาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายโสพล จันทรโชติ

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานสารสนเทศและ  
ประชาสัมพันธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางสาวเป็ยทิพย์ พัวพันธ์

นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. นายกิตติ แตรม่วงแด้ว

ผู้อำนวยการ สาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลจากการประเมินพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าภาพรวมด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ) และภาพรวมด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ ) หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน ได้พิจารณาตรวจสอบและให้คำแนะนำแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อนอย่างละ 1 คน) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และสิ่งที่ควรแก้ไขคือ ตัวอย่างของบทเรียนมีน้อย และ 6 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน) ตามลำดับ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และ

สิ่งที่ควรแก้ไขคือ ตัวอักษรมีขนาดเล็ก และสีของตัวอักษรมีความสว่างน้อย เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว หลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 ไปใช้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

### 3.2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ขึ้นตามจุดมุ่งหมายของบทเรียน ซึ่งครอบคลุมจุดมุ่งหมายทุกข้อ และทุกเนื้อหาของบทเรียน โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ เพื่อให้สามารถทำได้จริง 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้สูตร IOC (Index of Object Congruency) หรือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ถ้ามีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ กรณีที่ข้อสอบบางข้อมีค่าต่ำกว่า 0.50 จะทำการปรับเปลี่ยนตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Objective Congruency) โดยใช้สูตร (บุญมี พันธุ์ไทย, 2542 : 89)

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

เมื่อ  $IOC$  คือ ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $N$  คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

### การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5. นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยง

ผลการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว นครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

สูตรการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ(Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 116)

$$P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$$

เมื่อ	$P$	คือ	ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	$R_U$	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_U$	คือ	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบในกลุ่มสูง
	$N_L$	คือ	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบในกลุ่มต่ำ

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – พอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบรายข้อ(Discrimination) โดยใช้สูตร  
ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543 : 116)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	$D$	คือ	อำนาจจำแนก
	$R_U$	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N$	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง		อำนาจจำแนกของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง		อำนาจจำแนกของข้อสอบดี พอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ		อำนาจจำแนกของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ		อำนาจจำแนกของข้อสอบใช้ไม่ได้

คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ( $P$ ) ระหว่าง 0.20-0.70  
และได้ค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) ระหว่าง 0.20-0.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้  
สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson

สูตรการหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543 : 165)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_u$	คือ	ดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบ
	$k$	คือ	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	$p$	คือ	สัดส่วนของคนที่ตอบถูก
	$q$	คือ	สัดส่วนของคนที่ไม่ตอบถูก ( $q = 1 - p$ )
	$\sum pq$	คือ	ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
	$S^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร

วิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีค่าเท่ากับ 0.806

### 3.2.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

#### 3.2.2.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 4.50 - 5.00 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50 - 4.49 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- 2.50 - 3.49 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50 - 2.49 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00 - 1.49 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ

ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.2.3.2 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไข

3.2.2.3.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมิน

ผลการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.60 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) มีค่าเท่ากับ 0.43 และผลการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) มีค่าเท่ากับ 4.52 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) มีค่าเท่ากับ 0.08

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียน ( Pre – test ) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจบบทเรียนแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน ( Post – test ) จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกัน โดยสถิติ  $t$  – test แบบ Dependent Group

#### 3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.3.2.1 การทดลองใช้งานภาคสนามเบื้องต้น ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยพบข้อบกพร่อง ดังนี้ ควรเพิ่มตัวอย่างบทเรียน คำชี้แจง และคำแนะนำในบางหัวข้อเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

3.3.2.2 การทดลองในชั้นทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยพบข้อบกพร่อง ดังนี้ ควรเพิ่มตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และสีของตัวอักษรมีสีเข้มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2.3 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 3.4.1.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ย (Mean)

โดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล que เก็บรวบรวมจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน

#### 3.4.1.2 สูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ  $S.D.$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  คือ คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล que เก็บรวบรวมจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

$n$  คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน

3.4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้เกณฑ์  $E_1/E_2$

โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดจาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ
	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดจาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$A$	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$B$	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ สูตร t-test ชนิด Dependent Group

โดยใช้สูตร ดังนี้ (สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์. 2546 : 34)

$$t = \frac{\bar{d}\sqrt{n}}{Sd}$$

กำหนดให้  $df = n-1$  และ  $\alpha = .05$

เมื่อ	$t$	คือ	ความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียน
	$\bar{d}$	คือ	ความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียน และก่อนเรียน
	$n$	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$Sd$	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาคคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยใช้ PHP และฐานข้อมูล MySQL และผู้วิจัยได้บรรจุบทเรียนไว้ที่ [www.rcbat.ac.th/c-language/](http://www.rcbat.ac.th/c-language/) ซึ่งหน้าแรก เป็นหน้าก่อนเข้าศึกษาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่หน้าหลักได้ โดยหน้าหลักประกอบไปด้วย เมนูเกี่ยวกับบทเรียน เป็นการแนะนำผู้เรียนเบื้องต้นก่อนศึกษาเนื้อหาของบทเรียน เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนถึงจะสามารถศึกษาเนื้อหาของบทเรียนได้ เมนูบทนำการเขียน โปรแกรมเมนูองค์ประกอบของโปรแกรม เมนูตัวดำเนินการและนิพจน์ เมนูแบบทดสอบหลังเรียน เมนูผลการสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดทั้ง 3 บทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกเมนูนี้เพื่อดูผล หรือคะแนนสอบของผู้เรียนเองได้ นอกจากนั้นยังมีเมนูกระดานสนทนา และเมนูแหล่งศึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านความถูกต้องของเนื้อหา			
	1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.2 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วย	4.67	0.58	ดีมาก
	1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
	1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย	4.00	0.00	ดี
	1.5 ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
	1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
2	ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา			
	2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
	2.2 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
	2.3 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้	4.00	1.00	ดี
	2.4 ความชัดเจนของรูปภาพที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3	กิจกรรมในการเรียนการสอน			
	3.1 ความชัดเจนของกิจกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
	3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	ด้านเนื้อหาโดยรวม	4.60	0.43	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย โดยรวมเท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่ความชัดเจนของรูปภาพ

ที่นำมาใช้ และความสอดคล้องกับเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วย ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและเนื้อหา และความชัดเจนของกิจกรรม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.00

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านการนำเสนอ			
	1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.2 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.3 ความเหมาะสมในการดึงดูดความสนใจของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.5 ความเหมาะสมในการใช้สีสันประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
2	ด้านรูปภาพ			
	2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง	4.33	0.58	ดี
	2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3	ด้านตัวอักษร			
	3.1 ความเหมาะสมของชนิดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
	3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
	3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
4	ด้านเครื่องมือสื่อสาร			
	4.1 ความเหมาะสมของกระดานถาม - ตอบ	4.00	0.00	ดี
	ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	4.52	0.08	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่ ความเหมาะสมในการใช้สีสันประกอบ ความเหมาะสมของรูปภาพกับการสื่อความหมาย และความเหมาะสมของสีตัวอักษร อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้บทเรียน ความเหมาะสมในการดึงดูดความสนใจของบทเรียน ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่นำมาใช้ และความเหมาะสมของชนิดตัวอักษร อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ความเหมาะสมของกระดานถาม - ตอบ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.00

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่สอบได้		
แบบทดสอบระหว่างเรียน	20	16.50	82.50 (E <sub>1</sub> )	82.50 / 80.21
แบบทดสอบหลังเรียน	20	16.04	80.21 (E <sub>2</sub> )	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 82.50/80.21 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เมื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test แบบ dependent ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่สอบได้	S.D.	t
หลังเรียน	24	20	16.04	1.57	11.28*
ก่อนเรียน	24	20	7.92	3.51	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $\alpha = .05$ ,  $df = 23$ ,  $t = 1.714$ )

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งสรุปการวิจัยได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีคุณภาพ

5.1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

##### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.1.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

5.1.2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

5.1.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 51 คน

#### 5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 24 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

มีค่าความยากง่าย 0.20-0.70 และค่าอาจจำแนก 0.20-0.60 โดยมีค่าความเชื่อมั่น 0.806 ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน

5.1.4.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ )

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจบบทเรียนแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกันโดยสถิติ t – test แบบ Dependent Group

5.1.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. การทดลองใช้งานภาคสนามเบื้องต้น ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยพบข้อบกพร่อง ดังนี้ ควรเพิ่มคำชี้แจง และคำแนะนำในบางหัวข้อเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

2. การทดลองในชั้นทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยพบข้อบกพร่อง ดังนี้ ควรเพิ่มตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และสีของตัวอักษรมีสีเข้มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.6.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

5.1.6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.1.7.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.7.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.50/80.21 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.7.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลัง เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหา พบว่าคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้สอบถามผู้สอน และได้นำรายวิชาดังกล่าวจากเอกสารการสอน ตามหลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จึงได้เนื้อหาที่เหมาะสม มีความถูกต้อง แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และเนื้อหาได้รับการตรวจสอบแก้ไข ข้อผิดพลาดจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิ

ด้านเนื้อหา และผู้วิจัยได้เป็นอย่างดี สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้ ดังนั้นจึงทำให้ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาที่ได้อยู่ในระดับดีมาก ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการพัฒนาบทเรียน ตามขั้นตอนการออกแบบเมื่อพัฒนาเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด ก่อนนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินอีกครั้งเพื่อทำการแก้ไขก่อนนำมาใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คนและ 6 คน ทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดอีกครั้ง ก่อนนำไปหาค่าประสิทธิภาพจริง ซึ่งบทเรียนดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบหลายขั้นตอน ดังนั้นจึงทำให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ได้อยู่ในระดับดีมาก

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จากผลการวิจัยได้ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.50/80.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด 80/80 พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่ามากกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยแบ่งผู้เรียนเป็น (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และทดลองแบบกลุ่มย่อยกับผู้เรียนจำนวน 6 คน โดยแบ่งระดับผู้เรียนเป็น (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน) แล้วนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาแต่ละตอนจบแล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทันที ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงสามารถตอบคำถามได้ เพราะเป็นความจำระยะสั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่น งานวิจัยของ ปิยนุช พรหมศิลา (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/80.50 สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และงานวิจัยของ สมยศ กล้วยน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/80.82 สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ดังนั้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่องภาษาซี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 7.92 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 16.04 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยเห็นว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนั้น ได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของพรเทพ เมืองแมน มาใช้ในการสร้างบทเรียน จึงเป็นปัจจัยให้การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงลดปัญหาการเรียนไม่ทันกลุ่มเพื่อน และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่น ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถให้ผู้เรียนสามารถเรียนทบทวนซ้ำอีกได้เท่าที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่แรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน และผู้สอนมาเกี่ยวข้อง ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น เพราะเป็นการทดสอบตัวเองว่าสามารถทำคะแนนได้เท่าไร ประกอบกับบทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่กะทัดรัด มีภาพประกอบทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และมีการโต้ตอบกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อยๆ จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ไปใช้ โดยนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ ทุกที่ ทุกเวลา
2. ผู้เรียนควรมีพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ปานกลาง ซึ่งจะช่วยให้การใช้บทเรียนมีความคล่องตัว และไม่ใช่อุปสรรค

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับ

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ให้มีเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไปจนกระทั่งครบหลักสูตรรายวิชา

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ให้สามารถจำลองการเขียนโปรแกรม (Simulation) ได้

3. ควรมีการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับผู้เรียนในสถานศึกษาอื่นๆ เพื่อปรับปรุง พัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอคิสันเพรส โพรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- จิตติมา พุทธเจริญ. 2543. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการนำเสนอต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยขงศ์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- ธงชัย กนกโชติเลิศ. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2546. การโปรแกรมภาษาซี สำหรับงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544 : 29. การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- นเรศ เฉลผล. 2547. “บทเรียนผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยี.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิรุช อำนวยศิลป์. 2546. คู่มือเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- บุญสืบ โพธิ์ศรี และ ชยธร นัตถสุวรรณ. 2546. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : พี เอ็น การพิมพ์.
- ปิยนุช พรหมศิลา. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI มัลติมีเดีย ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

- พิศมัย ไรดี. 2545. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาปาสคาล.”  
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
 อาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย.
- ภาสกร เรืองรอง. 2548. **WBI(Web Base Instruction)**. [Online]. Available:  
<http://www.thaiwbi.com>
- ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ศิริภัทรา เหมือนมาลัย. 2545. โปรแกรมภาษาซี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- สมยศ กล้วยน้อย. 2545. “การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล.”  
 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
 บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวิมล มหศักดิ์สกุล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการทำงานและ  
 การติดตั้งระบบเครือข่าย วิชาการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบเครือข่าย.” วิทยานิพนธ์  
 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย,  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์. 2546. สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัย. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ใหม่ เจริญธรรม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยี  
 ของแลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระ  
 จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อำนาจ เฉลยศรี. 2542. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พีสิกส์  
 เซ็นเตอร์.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

## ผู้ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

1. นายสุชิน อางหาญ  
หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายสนั่น จันทร์พรม  
อาจารย์แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน
3. นายธรรมกร ครองไตรภพ  
หัวหน้าสาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน

## ผู้ประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายโสพล จันทรโชติ  
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานสารสนเทศและประชาสัมพันธ์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นางสาวเป็ยทิพย์ พัวพันธ์  
นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นายกิตติ แตรผ่องแผ้ว  
ผู้อำนวยการ สาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ภาคผนวก ข**

**แบบประเมินคุณภาพ**

## แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการ  
การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

- |   |         |             |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | ดี          |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา</b>					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วย					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย					
1.5 ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
<b>2. ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและเนื้อหา					
2.3 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้					
2.4 ความชัดเจนของรูปภาพที่นำมาใช้					
<b>3. กิจกรรมในการเรียนการสอน</b>					
3.1 ความชัดเจนของกิจกรรม					
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

**แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร**  
**วิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการ**  
**การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ**

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการนำเสนอ</b>					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
1.2 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้บทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมในการดึงดูดความสนใจของบทเรียน					
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของบทเรียน					
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สีสันประกอบ					
<b>2. ด้านรูปภาพ</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับการสื่อความหมาย					
2.2 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่นำมาใช้					
<b>3. ด้านตัวอักษร</b>					
3.1 ความเหมาะสมของชนิดตัวอักษร					
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
<b>4. ด้านเครื่องมือสื่อสาร</b>					
4.1 ความเหมาะสมของกระดานถาม - ตอบ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

## ภาคผนวก ก

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการวิเคราะห์โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาซี แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (จำนวน 40 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	แปลความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	แปลความหมาย
	1	2	3			
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่าน  
การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว (จำนวน 40 ข้อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มสูง $R_U$	ตอบถูก กลุ่มต่ำ $R_L$	$P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
1	13	13	0.87	ง่ายมาก	0.00	ใช้ไม่ได้	-
2	9	2	0.37	ค่อนข้างยาก	0.47	ดีมาก	นำไปใช้
3	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	นำไปใช้
4	10	6	0.53	พอเหมาะ	0.27	พอใช้	นำไปใช้
5	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
6	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	นำไปใช้
7	11	5	0.53	พอเหมาะ	0.40	ดีมาก	นำไปใช้
8	10	5	0.50	พอเหมาะ	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
9	3	0	0.10	ยากมาก	0.20	พอใช้	-
10	11	2	0.43	พอเหมาะ	0.60	ดีมาก	นำไปใช้
11	6	6	0.40	ค่อนข้างยาก	0.00	ใช้ไม่ได้	-
12	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอสมควร	-
13	13	10	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	-
14	5	2	0.23	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้	-
15	11	6	0.57	พอเหมาะ	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
16	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้	นำไปใช้
17	10	5	0.50	พอเหมาะ	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
18	14	11	0.83	ง่ายมาก	0.20	พอใช้	-
19	15	11	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้	-
20	6	0	0.20	ค่อนข้างยาก	0.40	ดีมาก	นำไปใช้
21	8	4	0.40	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้	-
22	9	2	0.37	ค่อนข้างยาก	0.47	ดีมาก	นำไปใช้
23	12	9	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	-
24	12	11	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ใช้ไม่ได้	-
25	9	7	0.53	พอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้	-
26	11	6	0.57	พอเหมาะ	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
27	14	13	0.90	ง่ายมาก	0.07	ใช้ไม่ได้	-
28	11	7	0.60	พอเหมาะ	0.27	พอใช้	นำไปใช้
29	3	0	0.10	ยากมาก	0.20	พอใช้	-

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มสูง $R_U$	ตอบถูก กลุ่มต่ำ $R_L$	$P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
30	10	9	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.07	ใช้ไม่ได้	-
31	9	8	0.57	พอเหมาะ	0.07	ใช้ไม่ได้	-
32	6	4	0.33	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้	-
33	6	1	0.23	ค่อนข้างยาก	0.33	ดีพอสมควร	นำไปใช้
34	12	5	0.57	พอเหมาะ	0.47	ดีมาก	นำไปใช้
35	11	8	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	นำไปใช้
36	5	1	0.20	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้	นำไปใช้
37	8	7	0.50	พอเหมาะ	0.07	ใช้ไม่ได้	-
38	4	1	0.17	ยากมาก	0.20	พอใช้	-
39	11	4	0.50	พอเหมาะ	0.47	ดีมาก	นำไปใช้
40	4	3	0.23	ค่อนข้างยาก	0.07	ใช้ไม่ได้	-

ตารางที่ ค.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (จำนวน 20 ข้อ)

คะแนนสอบ	ความถี่	$fx$	$x^2$	$fx^2$
17	1	17	289	289
16	2	32	256	512
15	3	45	225	675
14	3	42	198	588
13	2	26	169	338
12	4	48	144	576
9	2	18	81	162
8	1	8	64	64
7	4	28	49	196
6	2	12	36	72
5	3	15	25	75
4	1	4	16	16
3	2	6	9	18
	$n = 30$	$\sum fx = 301$		$\sum fx^2 = 3,581$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad S^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{30(3581) - (301)^2}{30(30-1)} = 19.34$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวน 19.34

ตารางที่ ค.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่าน  
การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว (จำนวน 20 ข้อ)

ข้อที่	$p =$ สัดส่วนของผู้ตอบถูก	$q =$ สัดส่วนของผู้ตอบผิด	$pq$
1	0.37	0.63	0.23
2	0.67	0.33	0.22
3	0.53	0.47	0.25
4	0.70	0.30	0.21
5	0.70	0.30	0.21
6	0.53	0.47	0.25
7	0.50	0.50	0.25
8	0.43	0.57	0.25
9	0.57	0.43	0.25
10	0.67	0.33	0.22
11	0.50	0.50	0.25
12	0.20	0.80	0.16
13	0.37	0.63	0.23
14	0.57	0.43	0.25
15	0.60	0.40	0.24
16	0.23	0.77	0.18
17	0.57	0.43	0.25
18	0.63	0.37	0.23
19	0.20	0.80	0.16
20	0.50	0.50	0.25
รวม			$\sum pq = 4.53$

**การหาความเชื่อมั่น**

สูตร 
$$r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

$$r_u = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{4.53}{19.34} \right\} = 0.806$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.806

**ตารางที่ ก.7** แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง  
เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	บทที่ 1 4 คะแนน	บทที่ 2 7 คะแนน	บทที่ 3 9 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ ก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (20 คะแนน)
1	4	7	8	19	12	17
2	3	6	7	16	6	18
3	4	7	7	18	7	17
4	3	3	6	12	10	15
5	2	7	8	17	5	17
6	4	7	9	20	16	17
7	3	7	5	15	6	17
8	4	5	8	17	7	16
9	4	7	7	18	9	14
10	3	6	6	15	7	12
11	3	6	8	17	9	17
12	4	7	8	19	13	17
13	4	6	8	18	6	16
14	4	7	8	19	6	17
15	4	7	8	19	11	19
16	2	7	7	16	4	16
17	4	7	8	19	16	16
18	4	7	8	19	7	17
19	4	7	7	18	8	15
20	3	2	4	9	5	14
21	3	5	7	15	6	14
22	4	5	4	13	4	14
23	3	2	6	11	7	16
24	4	7	6	17	3	17
<b>รวม</b>	<b>84</b>	<b>144</b>	<b>168</b>	<b>396</b>	<b>12</b>	<b>385</b>
<b>เฉลี่ยรวม</b>				<b>16.50</b>	<b>7.92</b>	<b>16.04</b>
<b>ร้อยละ</b>				<b>82.50</b>		<b>80.21</b>

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ( $E_1/E_2$ ) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

สูตร

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

$$E_1 = \frac{396}{24} \times 100 = 82.50$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{385}{24} \times 100 = 80.21$$

### สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

### การตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_D = \mu_2 - \mu_1$$

$$H_1 : \mu_D > 0$$

โดยที่  $\mu_D = \mu_2 - \mu_1$  คือ ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ระหว่าง  
หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับก่อนเรียน

### การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

### คำนวณค่า t-test ชนิด Dependent Group

$$1. H_0 : \mu_D = \mu_2 - \mu_1$$

$$H_1 : \mu_D > 0$$

2. สถิติที่ใช้ คือ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน

$$t = \frac{\bar{d}\sqrt{n}}{Sd} \quad ; \quad df = n-1 = 24-1 = 23$$

$$3. \alpha = .05$$

4. กำหนดเขตวิกฤต จากตาราง  $\alpha = .05$ ,  $df = 23$  กรณีทดสอบแบบทางเดียว  
ได้ค่าวิกฤต  $t = 1.714$

5. คำนวณค่าสถิติ

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{195}{24} = 8.13$$

$$Sd^2 = \frac{n\sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)} = \frac{24(1,871) - (195)^2}{24(24-1)} = \frac{44,904 - 38,025}{552} = 12.46$$

$$Sd = 3.53$$

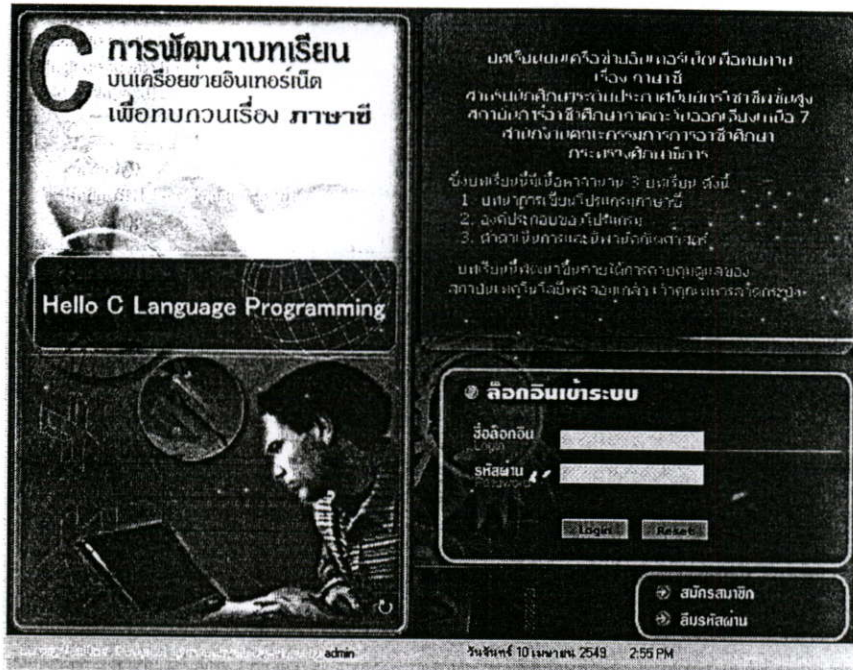
$$t = \frac{\bar{d}\sqrt{n}}{Sd} = \frac{8.13\sqrt{24}}{3.53} = \frac{39.83}{3.53} = 11.28$$

6. ตัดสินใจและสรุปผล

7. เนื่องจากค่าสถิติทดสอบ t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ระหว่างหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่ามากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

## ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ง.1 หน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ง.2 หน้าหลัก

**C การพัฒนาบทเรียน**  
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เพื่อทบทวนเรื่อง ภาษาซี

มีนักเรียน นักศึกษา จะศึกษาช้อมูลได้ถูกต้อง และครบถ้วน \* เนื้อหา  
ประ โยชน์ของท่าน ขอขอบคุณ

**แบบฟอร์มการสมัครสมาชิก**

■ ข้อมูลการ Login  
 ชื่อผู้ใช้งาน \_\_\_\_\_  
 รหัสผ่าน \_\_\_\_\_  
 รหัสผ่านอีกครั้ง \_\_\_\_\_

■ ข้อมูลส่วนตัว  
 ชื่อ \_\_\_\_\_  
 นามสกุล \_\_\_\_\_  
 ชื่อเล่น \_\_\_\_\_  
 เพศ [ชาย] [หญิง] [อื่น] \_\_\_\_\_

■ ข้อมูลการศึกษา  
 ชื่อสถานศึกษา/โรงเรียน \_\_\_\_\_  
 คณะ \_\_\_\_\_  
 สาขาวิชา \_\_\_\_\_  
 ลำดับชั้น \_\_\_\_\_ ห้อง \_\_\_\_\_

■ ข้อมูลที่อยู่  
 เลขที่ \_\_\_\_\_ หมู่ \_\_\_\_\_  
 ซอย \_\_\_\_\_ ถนน \_\_\_\_\_  
 ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ \_\_\_\_\_  
 จังหวัด [กรุงเทพมหานคร] \_\_\_\_\_  
 รหัสไปรษณีย์ \_\_\_\_\_

■ ข้อมูลการติดต่อ  
 อีเมล \_\_\_\_\_  
 โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

รูปที่ ง.3 การลงทะเบียนผู้เรียน

**การพัฒนาคอร์สเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
เพื่อทบทวนเรื่อง ภาษาซี

**แบบทดสอบหลังเรียน**

- ข้อใดไม่ใช่คำสั่งส่วนที่มีไว้ในภาษาซี
  - ก. int
  - ข. if
  - ค. n. line
  - ง. break
- ฟังก์ชัน scanf(); ทำหน้าที่อะไร
  - ก. เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์เข้ามาเก็บไว้ในตัวแปร
  - ข. เป็นการแสดงข้อมูลที่อยู่ในตัวแปร ค่าคงที่ และนิพจน์ออกมาทาง
  - ค. เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลเข้ามาตามแป้นพิมพ์ที่ชื่อ | ตัวอักษร
  - ง. เป็นรหัสรูปแบบ (format code) ที่ใช้ในการแสดงผล
- ข้อใดเป็นรหัสควบคุม (control code)
  - ก. \a
  - ข. \n
  - ค. %d
  - ง. %u
- ชื่อตัวแปรชื่อใดที่ถูกต้อง
  - ก. 3sum
  - ข. sum-sc
  - ค. n. main
  - ง. mean\_x
- ฟังก์ชัน gets[]; จะใช้เมื่อใด
  - ก. ใช้ในฟังก์ชันหลัก
  - ข. ใช้ในประโยคคำสั่ง
  - ค. ใช้ในการรับข้อมูลที่แป้นพิมพ์เป็นคำสั่งเข้ามาเก็บไว้ในตัวแปรอักษร
  - ง. ใช้ในการเขียนข้อมูล
- ข้อใดไม่ใช่หลักในการเขียนโปรแกรม
  - ก. ทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา
  - ข. ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง
  - ค. จัดโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบไปใช้งาน
  - ง. กำหนดปัญหาและวิธี
- ถ้ามีการประกาศตัวแปร int i; float x; คำสั่ง ชนิดของข้อมูลที่ได้จากนิพจน์ x \* i จะเป็นชนิดข้อมูลใด
  - ก. อักษร
  - ข. จำนวนเต็ม
  - ค. ลอจิก
  - ง. จำนวนจริง
- บริเวณใดของโปรแกรมภาษาซีที่ใช้เขียนโปรแกรม (source code)
  - ก. edit window
  - ข. message window
  - ค. quick reference line
  - ง. menu window

รูปที่ ง.4 แบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนบนเครือข่ายของภาควิชา  
เพื่อคนไทยเรียนภาษาซี

http://de.azstudio.h>

---

**คำแนะนำในการเรียน**

1. ก่อนการเรียนผู้เรียนควรศึกษาโครงสร้างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกทราบยอดได้เร็วขึ้น
2. ผู้เรียนควรศึกษาเนื้อหาตามลำดับที่จัดไว้
3. ผู้เรียนควรศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน้าให้เข้าใจก่อนที่จะกดปุ่ม เพื่อไปยังหน้าต่อไป
4. เมื่อเรียนจบบทเรียน ต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และกับคะแนน

**ส่วนประกอบของเนื้อหา**

**บทที่ 1 บทนำภาษาซีบนโปรแกรมภาษาซี ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้**

1. ชนิดของซอฟต์แวร์
2. ภาษาคอมพิวเตอร์
3. การเขียนภาษาซี
4. การเข้าสู่โปรแกรม
5. รายละเอียดของเมนู
6. หลักการเขียนโปรแกรม
  - 6.1 ผลงานแบบลำดับ
  - 6.2 ผลงานแบบมีเงื่อนไข
  - 6.3 ผลงานแบบวนรอบ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ผู้เรียนสามารถแบ่งซอฟต์แวร์ชนิดต่าง ๆ ได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดของภาษาซีได้
3. ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่และความแตกต่างของแต่ละเมนูภาษาซีได้
4. ผู้เรียนสามารถบอกหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีได้

**สาระสำคัญ**

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ในยุคปัจจุบัน โดยพัฒนาโปรแกรมมาจากภาษาของคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานต่างๆ ตามความต้องการของแต่ละหน่วยงาน ภาษาของคอมพิวเตอร์มีหลากหลายภาษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ ระดับต่ำ ระดับกลาง ระดับสูง ซี (C) เป็นภาษาระดับกลางที่มีลักษณะเป็นภาษาแบบโครงสร้างโดยนำชื่อของภาษาระดับต่ำที่รวมไว้ใน การทำงาน และชื่อของภาษาระดับสูงที่จัดการการทำงานเข้าใจและศึกษาได้ง่าย เพราะมีความใกล้เคียงกับภาษามนุษย์มาใช้ในส่ว จึงทำให้ภาษา โครงสร้างที่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ นายเดนนิส ริทชี เป็นผู้พัฒนาโปรแกรมภาษาซีขึ้นเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1972 โดยพัฒนามาจากภาษาบี ที่นาย เจน หลอมสกี พัฒนาขึ้น ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเริ่มจากการเขียน Source Code ตามรูปแบบของภาษาซี แล้วทำการคอมไพล์แปลงจาก Source Code ให้เป็น Object Code ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดก็สามารถทำการรันโปรแกรมเพื่อใช้งานได้

รูปที่ ง.6 คำแนะนำก่อนใช้บทเรียน

1 บทเรียนบนเครือข่ายของภาควิชา  
เพื่อคนไทยเรียนภาษาซี

http://de.azstudio.h>

---

- ชนิดของซอฟต์แวร์
- ภาษาคอมพิวเตอร์
- คำนิยามภาษาซี
- การเข้าสู่โปรแกรม
- รายละเอียดของเมนู
- หลักการเขียนโปรแกรม
  - ผลงานแบบลำดับ
  - ผลงานแบบมีเงื่อนไข
  - ผลงานแบบวนรอบ
- แบบฝึกหัด

เดนนิส ริทชี

กำเนิดภาษาซี

ผู้คิดค้นพัฒนาภาษาซีขึ้นคือ นายเดนนิส ริทชี (Dennis Ritchie) ที่ศูนย์วิจัยเบล (Bell Laboratories) ประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1972 และเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ใช้เขียนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

นาย Bjarne Stroustrup นักวิจัยและพัฒนางานของศูนย์วิจัยเบล (Bell Laboratories) ได้พัฒนาภาษา C++ (ซีพลัสพลัส) ขึ้นมา โดยที่ภาษา C++ มีความสามารถในการทำงาน ได้ทุกอย่าง เหมือนกับภาษาซี มีรูปแบบและโครงสร้างของภาษาใกล้เคียงกับ ภาษา C++ ใช้หลักการ ออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design) ในขณะที่ภาษาซีใช้หลักการออกแบบ โปรแกรมแบบ โมดูลาร์ (Modular Design)

← กลับหน้า | หน้า | →

รูปที่ ง.6 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อสกุล	นางสาววิกันดา เมธีธัญญลักษณ์
วันเดือนปีเกิด	06 ธันวาคม 2524
สถานที่เกิด	ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา 197 หมู่ 2 ตำบลมะเร็ง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาขาเทคนิคคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา อุดสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง