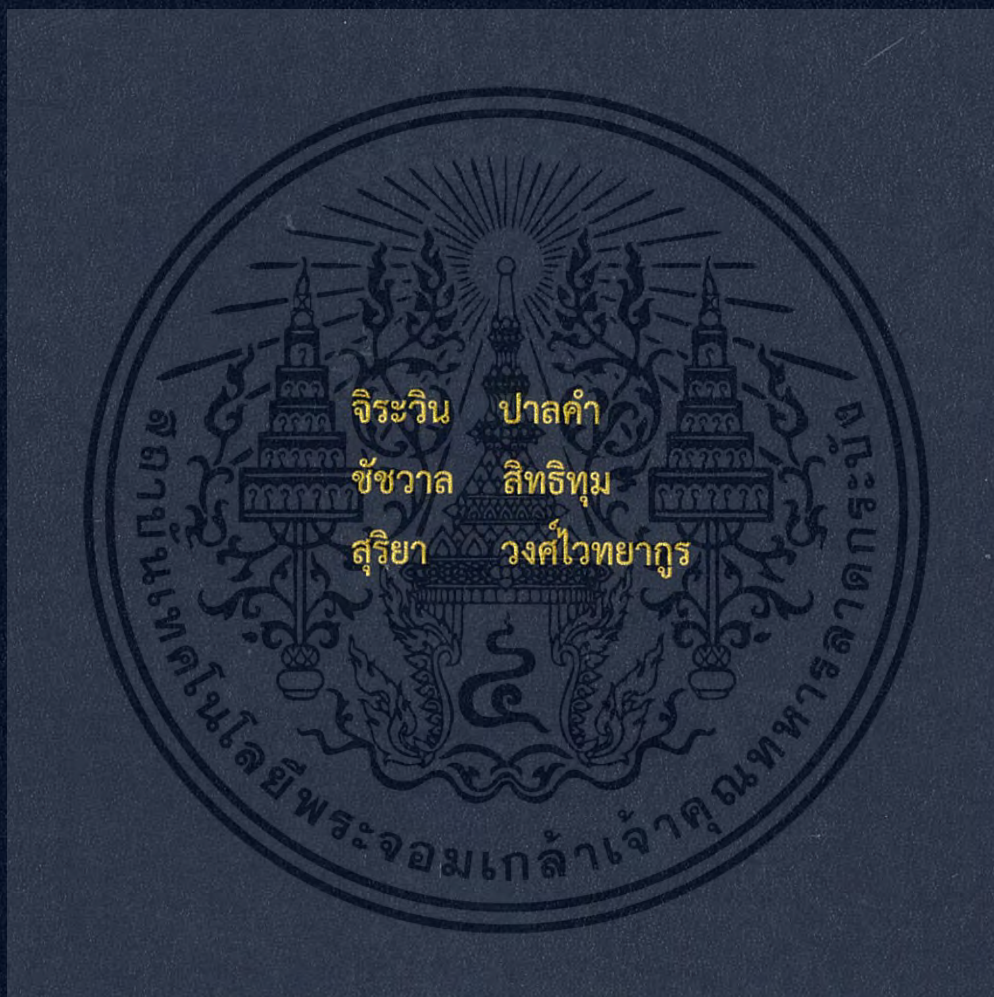


ระบบสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

AN ONLINE E-LEARNING SYSTEM OF C PROGRAMMING



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

ระบบสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

AN ONLINE E-LEARNING SYSTEM OF C PROGRAMMING



T149155



ร.พ.
จ 5245
2558

เลขหมู่..... 149155
เลขทะเบียน.....
วัน เดือน ปี 18 ส.ค. 2561

b. 42878467
i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AN ONLINE E-LEARNING SYSTEM OF C PROGRAMMING



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

ระบบสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

ชื่อนักศึกษา

An Online E-Learning System of C Programming

นายจิระวิน ปาลคำ รหัสนักศึกษา 55050244

นายชัชวาล สิทธิทุม รหัสนักศึกษา 55050265

นายสุริยา วงศ์ไวทยากร รหัสนักศึกษา 55050515

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.อนันตพร หารราชคุณาฒย

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการ
คอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.จีระพร วีระพันธ์ ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์ กรรมการ	
ผศ.ดร.อนันตพร หารราชคุณาฒย กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อนันตพร หารราชคุณาฒย

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ระบบสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์	
ชื่อนักศึกษา	นายจิระวิน ปาลคำ	รหัสนักศึกษา 55050244
	นายชัชวาล สิทธิทุม	รหัสนักศึกษา 55050265
	นายสุริยา วงศ์ไวยทยากร	รหัสนักศึกษา 55050515
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(สจล.)	
ปีการศึกษา	2558	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.อนันตพร หารราชคุณาฒย	

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโปรแกรมเมอร์ นักศึกษา นักเรียน หรือแม้กระทั่งบุคคลทั่วไป ได้ให้ความสนใจในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆมากขึ้น และภาษาที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมส่วนใหญ่คือภาษาซี ด้วยเหตุนี้วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษคือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนมีการฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรมและเพื่อให้ได้รับความบันเทิงในการเรียน สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บไซต์ โดยมีการแบ่งเนื้อหาเป็นสองส่วนคือ ส่วนของบทเรียนและเกม ส่วนบทเรียนจะมีคำอธิบายการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยในแต่ละบทเรียนมีแบบทดสอบท้ายบทเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ และส่วนเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเขียนโปรแกรม ผู้เรียนต้องทำการแก้ปัญหาด้วยการเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแบบทดสอบและเกมบนเว็บไซต์

คำสำคัญ : การเขียนโปรแกรม ภาษาซี สื่อการเรียนการสอนออนไลน์

Title	An Online E-Learning System of C Programming		
Students	Mr. Jirawin	Palakham	Student ID 55050244
	Mr. Chatchawan	Sitthitoom	Student ID 55050265
	Mr. Suriya	WongvaitayakuL	Student ID 55050515
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)		
Department	Computer Science		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang(KMITL)		
Academic Year	2015		
Advisor	Asst.Prof.Dr.Anantaporn Hanskunatai		

Abstract

Nowadays, programmers students or other users who are interested in programming for software development are constantly increasing and the most basic programming language is C language. Therefore the purpose of this special problem is to develop an online E-learning System of C programming that help learners for training programming language and getting an enjoyment in learning. The online E-learning System of C programming is developed based on website and divided into two parts, lessons and games. Lessons are described about C language programming. Each lesson has an exercise for practice and revision. Games will encourage learners to interest in programming. A learners has to solve the problem by typing source code to achieve the goal of each exercises and games on the website.

Keywords : Programming, C language, Online E-learning

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือและสนับสนุนจากบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ และให้คำปรึกษากับคณะผู้จัดทำเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลา 4 ปี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อนันตพร หารรัชคุณาตม์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนวทางการแก้ปัญหาในระบบ รวมถึงตรวจสอบและแก้ไขการจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้อย่างละเอียด

ขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาและพี่ร่วมภาควิชาทุกคนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาตลอดมา กราบขอบพระคุณบิดาและมารดาที่คอยให้กำลังใจ ให้โอกาสและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้อาจมีบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความกรุณามีส่วนร่วมในการจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้

จิระวิน ปาลคำ
ชัชวาล สิทธิทุม
สุรียา วงศ์ไวยยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	2
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	3
2.1.1 ลักษณะสำคัญของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	3
2.1.2 องค์ประกอบของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	4
2.1.3 ประเภทของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	5
2.1.4 ระดับของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	6
2.1.5 การออกแบบและพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	6
2.1.6 ประโยชน์ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	7
2.2 ภาษาซี.....	8
2.2.1 การคอมไพล์และรันโปรแกรม.....	8
2.2.2 โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี.....	9
2.2.3 ตัวแปร (Variables).....	9
2.2.4 การกำหนดชนิดของตัวแปร.....	10
2.2.5 ทฤษฎีการแสดงผลลัพธ์ของภาษาซีเบื้องต้น.....	10
2.2.6 ทฤษฎีการรับข้อมูลของภาษาซีเบื้องต้น.....	11
2.2.7 ตัวดำเนินการ (Operator).....	11
2.2.8 การเลือกทำตามเงื่อนไข.....	12
2.2.9 โปรแกรมแบบวนรอบทำซ้ำ.....	15
2.2.10 ฟังก์ชัน (Function).....	18
2.2.11 อาร์เรย์ (Array).....	19
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	23
3.1 ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี.....	23
3.1.1 หน้าหลัก.....	23
3.1.2 บทเรียน.....	23
3.1.3 แบบทดสอบ.....	23
3.1.4 เกม.....	23
3.2 Use Case Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	24
3.2.1 ลงทะเบียนสมาชิก.....	25
3.2.2 ลงชื่อเข้าใช้ระบบ.....	25
3.2.3 เรียกดูบทเรียน.....	25
3.2.4 เล่นเกม.....	25
3.2.5 ตั้งคำถาม.....	25
3.2.6 ตอบคำถาม.....	25
3.2.7 ดูผลการเรียนส่วนบุคคล.....	25
3.2.8 ดูสรุปผลการเรียน.....	25
3.3 Flowchart Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	26
3.4 ฐานข้อมูลในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	26
3.4.1 ตาราง Member.....	26
3.4.2 ตาราง Leader board.....	27
3.4.3 ตาราง Lesson.....	27
3.4.4 ตาราง Stage_tb.....	28
3.4.5 ตาราง Student_record.....	28
3.4.6 ตาราง ตาราง Game_record.....	29
3.4.7 ตาราง QA.....	29
3.5 E/R Diagram (Entity Relationship Diagram) ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	30
3.6 สตอรี่บอร์ดของแบบทดสอบและเกม.....	30
3.6.1 ส่วนตอบคำถาม.....	30
3.6.2 ส่วนที่เป็นการเขียนโปรแกรม.....	31
3.6.3 เกม.....	31
3.7 การออกแบบโครงสร้างหน้าจอแสดงผล.....	32
3.7.1 ส่วนของผู้เรียน.....	32
3.7.1.1 หน้าแรก.....	32
3.7.1.2 หน้าสมัครสมาชิก.....	33
3.7.1.3 หน้าหลักของผู้เรียน.....	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7.1.4 หน้าของบทเรียน.....	36
3.7.1.5 หน้าข้อมูลผู้เรียน.....	37
3.7.1.6 หน้าแก้ไขข้อมูล.....	39
3.7.2 ส่วนของอาจารย์.....	39
3.7.2.1 หน้าเข้าใช้ระบบ.....	39
3.7.2.2 หน้าสรุปผลข้อมูล.....	40
บทที่ 4 สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์.....	43
4.1 โครงสร้างเว็บไซต์.....	43
4.1.1 ส่วนของผู้เรียน.....	43
4.1.2 ส่วนของอาจารย์.....	43
4.2 ขั้นตอนการใช้งานเว็บไซต์.....	44
4.2.1 การใช้งานเว็บไซต์ของผู้เรียน.....	44
4.2.1.1 การใช้งานหน้าบทเรียน.....	46
4.2.1.2 การใช้งานหน้าเกม.....	55
4.2.1.3 การใช้งานหน้าข้อมูลผู้เรียน.....	59
4.2.1.4 การใช้งานหน้ากระดานถาม-ตอบ.....	62
4.2.2 การใช้งานเว็บไซต์ของอาจารย์.....	63
4.2.2.1 หน้าแรก.....	63
4.2.2.2 หน้าข้อมูลผู้เรียน.....	64
4.2.2.3 หน้าคะแนนแบบฝึกหัด.....	64
4.2.2.4 หน้าคะแนนเกม.....	65
4.2.2.5 หน้าสรุปผลการเรียน.....	65
4.2.2.6 หน้าสรุปผลเกม.....	66
4.2.2.7 หน้าอันดับผู้เล่นเกม.....	66
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	67
5.1 การประเมินผลเว็บไซต์.....	67
5.2 ผลการประเมิน.....	67
5.2.1 ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน.....	68
5.2.2 ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร.....	68
5.2.3 ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ.....	69
5.2.4 ความพึงพอใจด้านเกม.....	69
5.2.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน.....	69
5.3 สรุปผลปัญหาพิเศษ.....	69
5.4 ข้อจำกัดของระบบ.....	69
5.5 ข้อเสนอแนะ.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.1 ส่วนของเนื้อหา.....	70
5.5.2 ส่วนของเกม.....	70
5.5.3 ส่วนของแบบทดสอบ.....	70
5.5.4 ส่วนของอาจารย์.....	70
เอกสารอ้างอิง.....	71
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก.....	73



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชนิดของตัวแปร	10
2.2 รหัสรูปแบบข้อมูล.....	11
2.3 ตัวดำเนินการและการกระทำ.....	12
2.4 ตัวดำเนินการและลำดับการทำงาน	12
2.5 ตัวแปรทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่.....	19
2.6 ฟังก์ชันประเภทต่างๆ.....	19
3.1 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Member.....	26
3.2 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Leader board.....	27
3.3 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Lesson	27
3.4 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Stage_tb.....	28
3.5 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Student_record.....	28
3.6 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Game_record.....	29
3.7 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง QA.....	29
5.1 ตารางผลประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนออนไลน์โดยสรุปเป็นร้อยละ	68
5.2 ตารางผลประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์โดยสรุปเป็นคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนน 1-5 ของแต่ละรายการประเมิน.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์	4
2.2 การทำงานของคำสั่ง if	13
2.3 การทำงานของคำสั่ง if-else	13
2.4 ตัวเลือกในการคำนวณ	14
2.5 การทำงานของคำสั่ง switch.....	15
3.1 Use Case Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์.....	24
3.2 Flowchart Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์	26
3.3 E/R Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์	30
3.4 ตัวอย่างแบบทดสอบการตอบคำถาม	31
3.5 ตัวอย่างแบบทดสอบการเขียนโปรแกรม.....	31
3.6 ตัวอย่างเกม	32
3.7 โครงสร้างหน้าแรก	33
3.8 โครงสร้างหน้าสมัครสมาชิก	33
3.9 โครงสร้างหน้าหลักของผู้เรียน.....	34
3.10 โครงสร้างหน้าหลักของบทเรียน	34
3.11 โครงสร้างหน้าหลักของเกม	35
3.12 โครงสร้างหน้าระดับของเกม	35
3.13 โครงสร้างหน้าสำหรับเล่นเกม.....	35
3.14 โครงสร้างหน้าหลักข้อมูลผู้เรียน	36
3.15 โครงสร้างหน้ากระดานถามตอบ.....	36
3.16 โครงสร้างหน้าของบทเรียนระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี	37
3.17 โครงสร้างหน้าข้อมูลผู้เรียน	38
3.18 โครงสร้างหน้าคะแนนบทเรียน.....	38
3.19 โครงสร้างหน้าคะแนนเกม	38
3.20 โครงสร้างหน้าอันดับคะแนนของผู้เรียน	39
3.21 โครงสร้างหน้าแก้ไขข้อมูล	39
3.22 โครงสร้างหน้าเข้าใช้ระบบของอาจารย์	40
3.23 โครงสร้างหน้าสรุปผลข้อมูลของอาจารย์.....	40
3.24 โครงสร้างหน้าหลักของอาจารย์.....	41
3.25 โครงสร้างหน้าข้อมูลผู้เรียนของอาจารย์.....	41
3.26 โครงสร้างหน้าอันดับคะแนนผู้เรียนของอาจารย์	41
3.27 โครงสร้างหน้าสรุปผลการเรียน	42
3.28 โครงสร้างหน้าสรุปผลเกม.....	42
4.1 โครงสร้างการใช้งานเว็บไซต์ในส่วนของผู้เรียน	43
4.2 โครงสร้างการใช้งานเว็บไซต์ในส่วนของอาจารย์.....	44
4.3 หน้าแรกของเว็บไซต์	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4	หน้าสมัครสมาชิก	45
4.5	หน้าข้อตกลงการใช้เว็บไซต์.....	45
4.6	หน้าลงชื่อเข้าใช้ระบบ	46
4.7	สารบัญบทเรียน	46
4.8	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องทำความรู้จักภาษาซี	47
4.9	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องทำความรู้จักภาษาซี.....	47
4.10	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องคำสั่งพื้นฐาน	48
4.11	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องคำสั่งพื้นฐาน	48
4.12	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องตัวแปร (Variable).....	49
4.13	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องตัวแปร (Variable).....	49
4.14	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องตัวดำเนินการ	50
4.15	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องตัวดำเนินการ	50
4.16	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional)	51
4.17	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional).....	51
4.18	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการทำซ้ำ (Loop).....	52
4.19	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องการทำซ้ำ (Loop)	52
4.20	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องฟังก์ชัน (Function).....	53
4.21	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องฟังก์ชัน (Function).....	53
4.22	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องอาร์เรย์ (Array).....	54
4.23	ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องอาร์เรย์ (Array)	54
4.24	กล่องโต้ตอบแสดงคะแนนการทำแบบทดสอบ	55
4.25	หน้าระดับของเกม	55
4.26	หน้าด่านของเกม.....	56
4.27	ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 1.....	57
4.28	ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 2.....	57
4.29	ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 3.....	58
4.30	ตัวอย่างการเปรียบเทียบคะแนนในการเขียนซอร์สโค้ด.....	58
4.31	ส่วนแสดงผลการเล่นเกมที่คะแนน	59
4.32	ส่วนแสดงข้อมูลผู้เรียน	59
4.33	หน้าแรก.....	60
4.34	หน้าแก้ไขข้อมูล	60
4.35	หน้าคะแนนบทเรียน.....	61
4.36	หน้าคะแนนเกม	61
4.37	หน้าอันดับผู้เล่นเกม.....	62
4.38	หน้ากระดานถาม-ตอบ	62
4.39	หน้าลงชื่อเข้าใช้ระบบของอาจารย์.....	63
4.40	หน้าแรกของอาจารย์	63
4.41	หน้าข้อมูลผู้เรียน	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.42 หน้าคะแนนแบบฝึกหัด.....	64
4.43 หน้าคะแนนเกม.....	65
4.44 หน้าสรุปผลการเรียน.....	65
4.45 หน้าสรุปผลเกม.....	66
4.46 หน้าอันดับผู้เล่นเกม.....	66



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในยุคปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนมีเพิ่มมากขึ้นและเทคโนโลยีที่มีอยู่รอบตัว ทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งของความรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนโดยผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เรียกว่า ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนสมัยใหม่ ใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บโดยผู้เรียนสามารถศึกษาในลักษณะออนไลน์ นอกจากนี้ยังสามารถสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เพื่อหาข้อมูล ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือตอบข้อซักถามเพื่อให้เข้าใจถึงเนื้อหาของบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น สื่อการเรียนรู้นั้นจะมีความยืดหยุ่น ในการปรับเปลี่ยนเนื้อหา เข้าถึงเนื้อหาการเรียนการสอนได้ง่ายไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด และยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายของการเดินทางไปสถานที่เรียน เพราะฉะนั้นแล้ว ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์นี้ จึงเป็นระบบที่น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อบุคคลหลายประเภท และระบบยังสามารถพัฒนาสื่อใหม่ๆ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงเนื้อหาและหลักสูตรการเรียนได้ดียิ่งขึ้น ลักษณะสำคัญของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์คือ ทุกเวลาทุกสถานที่ ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์จะช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึง เนื้อหาการเรียนรู้อของผู้เรียนได้จริง

ปัญหาพิเศษนี้จะทำการพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ หรือเว็บแอปพลิเคชันสื่อการเรียนการสอน ที่จะถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียนต่างๆของการเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจกับภาษาซีด้วยตนเอง โดยเว็บไซต์จะมีการแนะนำถึงวิธีการเขียนโปรแกรมและมีตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทดสอบแบบฝึกหัดด้วยตนเอง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้เป็นการพัฒนาโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการเขียนภาษาซีเบื้องต้น ไปจนสามารถเขียนแอปพลิเคชันง่ายๆ โดยผู้เรียนสามารถเขียนเองได้และยังรวมไปถึงบทเรียนนี้ยังสามารถใช้เป็นสื่อเพื่อให้นักเรียนนักศึกษาที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมจากในห้องเรียน ได้มาเรียนรู้และฝึกทำแบบทดสอบต่างๆ เพื่อฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรม และจะมีส่วนของเกมที่ช่วยเสริมสร้างและเป็นแรงกระตุ้นในการเขียนโปรแกรมให้ดีขึ้นสำหรับผู้เรียนที่ได้เข้ามาศึกษาในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยจะทำการเขียนโปรแกรมในการเล่นเกมนบนเว็บแอปพลิเคชัน

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) พัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี
- 2) ฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีของผู้เรียน
- 3) กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเขียนโปรแกรมผ่านการเล่นเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) พัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยภาษาจาวาสคริปต์และ PHP
- 2) เนื้อหาในสื่อการเรียนการสอนประกอบด้วย ภาษาซีคืออะไร ประเภทและการใช้งานตัวแปร การใช้เงื่อนไข การวนซ้ำ และการเขียนฟังก์ชัน
- 3) รูปแบบการเรียนรู้ จะมีตัวอย่างโปรแกรมให้ศึกษา มีคำอธิบายและผู้เรียนสามารถทดสอบโปรแกรมตัวอย่าง โดยผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมและรันโปรแกรมได้ทันที

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี
- 2) ผู้เรียนสามารถใช้งานได้สะดวก ฝึกฝนการเขียนโปรแกรมได้ทุกที่ทุกเวลา
- 3) ผู้เรียนได้รับความบันเทิงในการเล่นและฝึกทักษะในการแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างเว็บแอปพลิเคชันและซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์
- 2) ออกแบบระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์
- 3) พัฒนาโปรแกรมที่ออกแบบไว้
- 4) ติดตั้งระบบและทดสอบการใช้งานของโปรแกรม เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 5) ทดลองใช้งานจริง เพื่อหาจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้
- 6) จัดทำสรุปเล่มปัญหาพิเศษ

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

- 1) ฮาร์ดแวร์
 - คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
 - ซีพียู Intel Core i5
 - แรม 4 GB
 - ฮาร์ดดิสก์ 100 GB
- 2) ซอฟต์แวร์
 - ระบบปฏิบัติการ Windows 8
 - โปรแกรม Dreamweaver ใช้ในการเขียนโปรแกรมจาวาสคริปต์และ PHP
 - โปรแกรม Appserv ใช้ในการพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์
 - โปรแกรม Photoshop ใช้ในการออกแบบกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อให้เข้าใจถึงความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ ประเภท ระดับ การออกแบบและพัฒนา และประโยชน์ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ในลำดับถัดมาจะกล่าวถึงเนื้อหาของภาษาซีที่ใช้ในการเรียนการสอนในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ และในที่สุดท้ายคืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ คือการเรียน การสอนในรูปแบบใดก็ตาม ที่นำเสนอผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครื่องฉายอินเทอร์เน็ท อินทราเน็ต เอกซ์ทราเน็ต ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม เป็นต้น ซึ่งการเรียนลักษณะนี้มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น สื่อการเรียนการสอนออนไลน์บนเว็บไซต์ การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ การเรียนด้วยวิดีโอแบบออนไลน์ เป็นต้น

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ คือบทเรียนที่เป็นเหมือนสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบเครื่องฉายอินเทอร์เน็ท ประกอบไปด้วยโครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะเพื่อให้ผู้เรียน สามารถศึกษาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยออกแบบไว้ให้โต้ตอบกับผู้เรียนได้

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ คือการเรียนรู้ผ่านเครื่องฉายอินเทอร์เน็ทหรืออินทราเน็ตเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองตามที่ผู้เรียนสนใจ โดยเนื้อหาของบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยผู้เรียนและผู้สอน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนแบบปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น อีเมล เว็บบอร์ด เป็นต้น

จากความหมายของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เป็นการถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้จากคอมพิวเตอร์หรือศึกษาผ่านระบบเครือข่ายในปัจจุบัน รูปแบบการสอนจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2.1.1 ลักษณะสำคัญของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

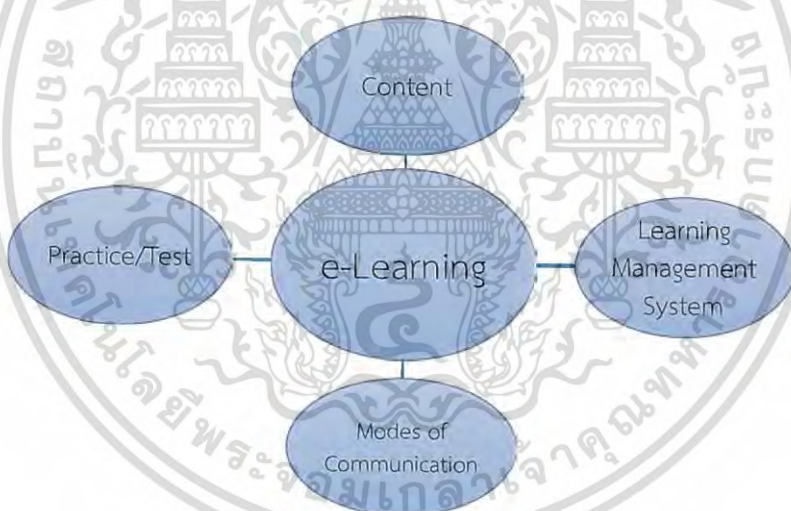
ลักษณะสำคัญของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ควรประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

- 1) ทุกเวลาและทุกสถานที่ หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ รวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียนได้
- 2) มัลติมีเดีย หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ต้องมีการนำเสนอเนื้อหาจากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการจดจำและการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) การเชื่อมโยง หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามช่วงเวลาของตนเอง เช่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้บ่อยครั้ง ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการเองได้
- 4) การโต้ตอบ หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับเนื้อหา หรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือต้องมีการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา โดยรูปแบบอาจจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้ และต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือบุคคลอื่น และจะต้องคำนึงถึงการให้ผลป้อนกลับที่รวดเร็ว ผู้สอนต้องเข้ามาตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ รวมถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ต้องมีการวัดผล และ การประเมินผล ซึ่งสามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันที

2.1.2 องค์ประกอบของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

1) เนื้อหา

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ สิ่งสำคัญที่สุดคือ เนื้อหาที่ผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นองค์ความรู้ โดยผ่านการคิดวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง เนื้อหาไม่ได้จำกัดแค่สื่อการสอนเท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ ที่ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น คำแนะนำการเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้

เป็นระบบที่รวบรวมเครื่องมือที่ออกแบบไว้ เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์ ไม่ว่าจะเป็นผู้สอน ผู้เรียน หรือผู้ที่เข้ามาช่วยผู้สอนในการบริหารจัดการด้านเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการใช้งานจะแตกต่างกันไป โดยเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ เครื่องมือสำหรับช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน เครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถาม และจัดแฟ้มข้อมูล นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารเช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บบอร์ด หรือ การสนทนาออนไลน์ บางระบบยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ เช่น ให้ผู้เรียนสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณสถิติการเข้าใช้งานในระบบ เป็นต้น

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร

การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกสบาย โดยจะมีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่าหนึ่งรูปแบบ ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ (การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาออนไลน์ การถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสดผ่านเว็บไซต์) และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยลักษณะจะเป็นการส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน)

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

การจัดให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ โดยการจัดแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน จำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ เพราะระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนเองนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบและการประเมินผลหรือไม่ ส่วนการจัดแบบทดสอบสำหรับผู้เรียน ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของ อัตนัย ประนัย และอื่นๆ รวมถึงยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการทดสอบ โดยจะมีการคำนวณ การตัดเกรด รวมถึงการประเมินผลผู้เรียน

2.1.3 ประเภทของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ สามารถแบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็น 3 ประเภท

- 1) ข้อความออนไลน์ หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ที่อยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ ซึ่งเน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความและตัวอักษรเป็นหลัก มีข้อดีคือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการการเรียนรู้
- 2) รายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ที่อยู่ในรูปของ ตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน และจะต้องมีการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ เพื่อช่วยในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยขึ้น
- 3) รายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง หมายถึง ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ที่อยู่ในรูปของมัลติมีเดีย การผลิตต้องใช้ทีมงานซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน และ ผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย จะต้องมี โปรแกรมเฉพาะด้านมัลติมีเดีย เช่น แมโครมีเดีย แฟลช

2.1.4 ระดับของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

การนำระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ไปใช้ในการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 ระดับ

- 1) ใช้ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เป็นสื่อเสริม หมายถึง การให้ผู้เรียนศึกษา เนื้อหาเดียวกันในลักษณะอื่น ๆ นอกเหนือจากระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เช่น เอกสารประกอบการสอน วิดีทัศน์ และอื่น ๆ ผู้สอนเพียงต้องการใช้ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้เรียนเพื่อเข้าถึงเนื้อหาเพิ่มเติม
- 2) ใช้ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เป็นสื่อเติม หมายถึง การนำระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น ผู้สอนออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยเนื้อหาที่ผู้เรียนได้ศึกษาในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์แล้ว ผู้สอนไม่จำเป็นต้องสอนซ้ำอีก แต่สามารถใช้เวลาในคาบเรียนเพื่ออธิบายเนื้อหาที่เข้าใจยากและซับซ้อน นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เวลาในการทำกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์แทน
- 3) ใช้ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เป็นสื่อหลัก หมายถึง การนำระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ไปใช้แทนการบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษา เนื้อหาทั้งหมดแบบออนไลน์ และโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น ๆ ในชั้นเรียนผ่านทาง เครื่องมือติดต่อสื่อสารต่าง ๆ ที่ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ได้จัดเตรียมไว้

2.1.5 การออกแบบและพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

กระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ มีดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาในบทเรียน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ผู้เรียน อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ แบ่งเป็นสามส่วน คือ การวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาวิชาเรียน โดยผู้ออกแบบระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์จะต้องคำนึงถึงหลักสูตร ลักษณะ เนื้อหาวิชา กลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมถึงการเลือกสื่อมาใช้ในการเรียนการสอน
- 2) ขั้นตอนการออกแบบ การออกแบบเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นการเรียนรู้จากวัตถุ โดยระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ต้องได้รับการจำแนกเป็นหน่วยย่อยๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียน รวมถึงเนื้อหาต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ การออกแบบโครงสร้างจะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน การออกแบบหน้าจอ ควรคำนึงถึงความสวยงามประกอบกับหลักการเรียนรู้ของ

ผู้เรียน รวมทั้งการเลือกสี รูปภาพ ตัวอักษรให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน รวมถึงต้องทันสมัย และทันต่อเหตุการณ์ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและความกระตือรือร้นที่จะเรียน รวมถึงการโต้ตอบและการเชื่อมโยงเนื้อหาที่ดี จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีมากยิ่งขึ้น การออกแบบรูปแบบของการนำเสนอให้น่าสนใจ เป็นส่วนที่จะให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยนำเสนอสิ่งที่น่าสนใจ ตื่นตา ตื่นใจ และเหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้เกิดความจำที่ดีในเนื้อหาได้

- 3) ขั้นตอนการพัฒนา การพัฒนาระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ จะเริ่มเขียนสตอรี่บอร์ดตามเอกสารการออกแบบที่ได้รับการตรวจสอบเนื้อหาแล้ว การเขียนสตอรี่บอร์ด เป็นการอธิบายหน้าจอของการเรียนการสอนในแต่ละหน้าว่าผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์อะไรกับระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์บ้าง โดยจะเป็นเครื่องมือในการทำงานของกราฟิก ทีมตัดต่อเสียง ทีมตัดต่อภาพ และโปรแกรมเมอร์ในการผลิตบทเรียนที่สมบูรณ์ รวมถึงต้องมีการตรวจสอบรูปแบบและความถูกต้องของเนื้อหา ก่อนนำไปใช้
- 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ การนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน โดยนำบทเรียนลงระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ และทำการตรวจสอบการใช้งานของบทเรียน และระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ พร้อมมีฝ่ายเทคนิคให้การช่วยเหลือผู้เรียนในการใช้งานระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ไม่ว่าจะป็นด้านโปรแกรมหรือว่าเครื่องมือในการใช้งาน
- 5) ขั้นตอนการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินประสิทธิผลและการปรับปรุงในการสอนทั้งหมด

2.1.6 ประโยชน์ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

1) ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะเนื้อหาแบบมัลติมีเดียจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนแบบข้อความ หรือจากการสอนภายในห้องเรียน โดยไม่ใช้สื่อใด ๆ และสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะผู้สอนสามารถใช้ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ในการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยลดการบรรยาย และให้ผู้เรียนได้เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง เนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยีสื่อหลายมิติมาใช้ ซึ่งการเชื่อมโยงข้อมูลจะอยู่ในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น ทำให้สื่อหลายมิติ สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใยมะมุ่มได้ ดังนั้นผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับก่อนหลัง และสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียน

3) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อุปกรณ์ของตนเองในด้านของลำดับการเรียน พื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจ นอกจากนี้ยังสามารถทดสอบทักษะของตนเองก่อนเรียนได้ ทำให้สามารถรู้ได้ถึงจุดอ่อนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตน และเลือกเนื้อหาให้เข้ากับรูปแบบของตนเอง เช่นการทบทวนเนื้อหาที่ต้องการบางส่วน โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้รับอิสระในการเรียนด้วยตนเอง

4) ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าด้านพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ได้ตลอดเวลาและละเอียดถี่ถ้วน เนื่องจากระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์มีเครื่องมือในการให้ผู้สอนสามารถติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

5) ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยตนเอง ซึ่งระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น ห้องสนทนา เว็บบอร์ด อีเมล เป็นต้น ที่ช่วยในการโต้ตอบที่หลากหลาย และไม่จำกัดว่าจะต้องอยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือแบบจำลอง

6) ช่วยให้เกิดทักษะการเรียนรู้ใหม่ รวมทั้งเนื้อหาที่ทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ได้ในปัจจุบันเพราะเนื้อหาอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ข้อความที่ได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยตลอดเวลา มีการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวกและรวดเร็ว รวมถึงมีความคงทนของข้อมูล

7) ช่วยให้มีการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนในวงที่กว้างขึ้น เพราะผู้เรียนในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ จะไม่มีข้อจำกัดในการเดินทางมาศึกษาเรียนรู้ ดังนั้นสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษา ได้ศึกษาหาความรู้ โดยไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็สามารถเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานและเท่าเทียมกัน

8) ช่วยลดต้นทุนในการจัดการการศึกษา ในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันหรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ ซึ่งจะพบว่าต้นทุนการผลิตระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีมากขึ้น ก็เท่ากับว่ามีการลดต้นทุนทางการศึกษา

2.2 ภาษาซี

ภาษาซี พัฒนาขึ้นระหว่างปี พ.ศ. 2512-2516 โดยเดนนิส ริชชี (Denis Retchie) ที่เอทีแอนด์ทีเบลล์แล็บส์ (AT&T Bell Labs) โดยมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างและอนุญาตให้มีขอบข่ายตัวแปร (scope) และการเรียกซ้ำ (recursion) และมีระบบชนิดตัวแปรในการป้องกันการดำเนินการที่ไม่ตั้งใจหลายอย่าง เหมือนกับภาษาโปรแกรมเชิงคำสั่ง การออกแบบของภาษาซีมีโครงสร้าง (construct) ที่โยงกับชุดคำสั่งเครื่องทั่วไปได้อย่างพอเพียง จึงทำให้มีการใช้ในโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งแต่ก่อนลรหัสเป็นภาษาแอสเซมบลี เช่น ยูนิกซ์

2.2.1 การคอมไพล์และรันโปรแกรม

ภาษาซีเป็นภาษาโปรแกรมระดับสูง ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ สร้างและพัฒนาระบบปฏิบัติการ มีความสามารถที่เด่นกว่าภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ คือ เน้นควบคุมฮาร์ดแวร์ (hardware) การคอมไพล์และรันโปรแกรมภาษาซีมีขั้นตอนการดำเนินการของโปรแกรมแปลภาษาซีดังนี้

- Editor --> Preprocessor --> Compiler --> Linker --> Loader

- Source code หรือ รหัสต้นฉบับ คือ ข้อความที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Object code คือ รหัสเครื่องประกอบด้วยตัวเลข 0 และ 1 ที่ถูกสร้างขึ้นจากโปรแกรมรหัสต้นฉบับ
- Compiler คือ ดำเนินกระบวนการแปลง Source code ให้เป็น Object code

2.2.2 โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี

1) ส่วนหัวของฟังก์ชัน

- #include <stdio.h> คือ การเรียกอ่านเพิ่มส่วนหัว (header file) เพื่อให้ถูกประมวลผล

- #include <conio.h> ร่วมกับโปรแกรมแปลภาษาซี เช่น เรียกอ่าน file ชื่อ stdio.h ซึ่งภายในจะบรรจุคำสั่งที่ใช้ในภาษาซี เช่น printf() , scanf()

- void main() คือ ฟังก์ชันหลักที่มีค่าว่าง หรือ ไม่มีการส่งค่าข้อมูลไปและไม่รับค่ากลับมา

- { (ปีกกาเปิด) คือ จุดเริ่มต้นของฟังก์ชัน ในทางอัลกอริทึม คือ เริ่มต้นการทำงาน

2) ส่วนการประกาศตัวแปร

- int number ; คือ ส่วนประกาศตัวแปรชนิดต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลระหว่างการประมวลผลเช่น int number; คือ การประกาศตัวแปร number ให้เป็นชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

3) ส่วนคำสั่งต่างๆ

- printf("Display"); คือ ส่วนของคำสั่งต่างๆ เช่น printf คือ คำสั่งแสดงข้อมูลเป็นต้น

- clrscr(); คือ คำสั่งล้างจอภาพ (Clear Screen) ต้องใช้ header file ชื่อ conio.h

- } (ปีกกาปิด) คือ จุดสิ้นสุดของฟังก์ชัน (ในทางอัลกอริทึม คือ จบการทำงาน)

2.2.3 ตัวแปร (Variables)

ตัวแปรจะเป็นชื่อที่ใช้ในการบอกจำนวนหรือปริมาณ ซึ่งสามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การตั้งชื่อตัวแปร จะต้องตั้งชื่อให้แตกต่างไปจากชื่อของตัวแปรอื่นๆ เช่น x, y, peter เป็นต้น การเขียนโปรแกรมที่ดี ควรจะตั้งชื่อตัวแปรให้สอดคล้องกับการทำงานของตัวแปร เพราะเมื่อถึงเวลาต้องมาทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม จะสามารถทำได้ง่าย กฎการตั้งชื่อตัวแปรได้ดังนี้

- ชื่อตัวแปรจะต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร

- ชื่อตัวแปรจะประกอบไปด้วย ตัวอักษร ตัวเลข และ _ ได้เท่านั้น

- ชื่อตัวแปรจะต้องไม่ใช่ชื่อที่มีการจองไว้แล้ว (reserved word) ชื่อตัวแปรที่สามารถนำมาใช้ตั้งชื่อได้เช่น length, days_in_year, DataSet1, Profit95, Pressure, first_one และไม่สามารถนำมาใช้เป็นตัวแปรได้ เช่น day-in-year, 1data, int, first.val ตัวแปรที่ได้จองไว้แล้ว จะประกอบไปด้วยตัวอักษรตัวเล็กทั้งหมด และไม่นำมาใช้ด้วยวิฤตฤษประสงค่อื่นๆ ได้แก่ and, bool, break, case, catch, char, class, continue, default, delete, do, double, if , else, enum, export, extern เป็นต้น

- ชื่อตัวแปรที่ประกอบไปด้วยอักษรเล็ก หรือใหญ่ ก็มีความแตกต่างกัน หรือที่

เรียกว่า Case sensitive ยกตัวอย่างเช่น X กับ x และ peter กับ Peter เป็นตัวแปรต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การกำหนดชนิดของตัวแปร

การกำหนดชนิดของตัวแปรมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ

- 1) การบอกชนิด และตั้งชื่อตัวแปรที่จะเรียกใช้ ชนิดของตัวแปรจะทำให้คอมพิวเตอร์แปลคำสั่งได้อย่างถูกต้อง เช่น ในซีพียู คำสั่งที่ใช้ในการบวกตัวเลขจำนวนเต็มสองจำนวน ย่อมแตกต่างจากคำสั่งที่จะบวกจำนวนจริงสองจำนวนเข้าด้วยกัน
- 2) ชนิดของตัวแปร บ่งบอกคอมพิวเตอร์ให้รู้ว่าจะต้องจัดเตรียมเนื้อที่ให้กับตัวแปรตัวนั้นมากน้อยแค่ไหน และจะจัดวางตัวแปรนั้นไว้แอดเดรสไหนที่สามารถเรียกมาใช้นี้ได้

ตารางที่ 2.1 ชนิดของตัวแปร

ชนิด	ขนาดความกว้าง	ช่วงของค่า	การใช้งาน
Char	8 บิต	ASCII character (-128 ถึง 127)	เก็บข้อมูลชนิดอักขระ
Unsignedchar	8 บิต	0-255	เก็บข้อมูลอักขระแบบไม่คิดเครื่องหมาย
Int	16 บิต	-32768 ถึง 32767	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม
long	32 บิต	-2147483648 ถึง 2147483649	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็มแบบยาว
Float	32 บิต	3.4E-38 ถึง 3.4E+38 หรือ ทศนิยม 6	เก็บข้อมูลชนิดเลขทศนิยม
Double	64 บิต	1.7E-308 ถึง 1.7E+308 หรือ ทศนิยม 12	เก็บข้อมูลชนิดเลขทศนิยม
Unsigned int	16 บิต	0 ถึง 65535	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็มไม่คิดเครื่องหมาย
Unsigned long	32 บิต	0 ถึง 4294967296	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็มแบบยาว ไม่คิดเครื่องหมาย

2.2.5 ทฤษฎีการแสดงผลลัพธ์ของภาษาซีเบื้องต้น

- ฟังก์ชัน `printf()` เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพซึ่งจะต้องมี argument อยู่ด้วยเสมอ รูปแบบการใช้ คือ `printf("argument", list)`; (อาจจะไม่มี list ก็ได้)

- list คือค่าคงที่หรือตัวแปรหรือนิพจน์ ถ้ามีมากกว่า 1 ค่าให้ใช้เครื่องหมาย , (comma) คั่นระหว่างค่าแต่ละค่า ซึ่งฟังก์ชัน `printf()` อาจจะไม่มีส่วน list ก็ได้ เช่น `printf("M. %d/%d num = %d", id1, id2, num)`;

- argument คือ ข้อความหรือรหัสรูปแบบข้อมูล (format code) หรือ รหัสควบคุมการพิมพ์ข้อมูล (control code) โดยสามารถใช้ร่วมกันได้ภายในเครื่องหมาย " " (double

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

quote) โดยที่ข้อความและรูปแบบของข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกมาทางจอภาพ ซึ่งรหัสพื้นฐานต่างๆที่ควรรู้ มีดังนี้

ตารางที่ 2.2 รหัสรูปแบบข้อมูล

รหัสรูปแบบข้อมูล(format code)	ความหมาย (ใช้กับข้อมูลชนิด...)	รหัสควบคุมหรืออักขระหลัก (control or escape code)	ความหมาย
%d	ตัวเลขจำนวนเต็ม (int)	\n	ขึ้นบรรทัดใหม่
%c	อักขระตัวเดียว (char)	\t	เว้นช่องว่าง 6 อักขระ
%f	เลขทศนิยม (float)	\b	ลบที่ละ 1 อักขระ
%s	ข้อความ (char var[])	\' หรือ \"	แสดงอักขระ ' หรือ "

2.2.6 ทฤษฎีการรับข้อมูลของภาษาซีเบื้องต้น

- ฟังก์ชัน scanf () เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการรับข้อมูลจากคีย์บอร์ดเข้าไปเก็บไว้ในตัวแปรที่กำหนดไว้รูปแบบการใช้เบื้องต้น คือ scanf ("format code" , &variable);
- format code เช่น %d %c %f %s เป็นต้น สำหรับคำอธิบายให้ดูคำสั่ง printf
- variable คือ ชื่อตัวแปรที่ใช้เก็บข้อมูล โดยจะต้องใช้เครื่องหมาย & (ampersand) นำหน้าชื่อตัวแปร เช่น scanf("%d", &decimal); เป็นต้น

2.2.7 ตัวดำเนินการ (Operator)

- ตัวดำเนินการเลขคณิต ใช้สำหรับกระทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร โดยจะนำข้อมูลตัวหนึ่งไปกระทำกับอีกตัวหนึ่ง โดยให้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์ ในนิพจน์การคำนวณหนึ่งๆอาจมีตัวดำเนินการหลายตัวได้ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเกิดจากการกระทำของตัวดำเนินการแต่ละตัว ในการใช้ตัวดำเนินการเพิ่มค่าและลดค่า (Increment and Decrement) ค่าของข้อมูลจะเปลี่ยนแปลงครั้งละหนึ่งค่า และใช้กับตัวแปรประเภทจำนวนเต็ม
- ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ จะนำข้อมูลสองค่ามาเปรียบเทียบกัน โดยข้อมูลทั้งสองค่าจะต้องเป็นข้อมูลประเภทเดียวกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าทางลอจิกคือจริงหรือเท็จ
- ตัวดำเนินการทางตรรกะ (Logical Operator) ประกอบด้วยการทำ AND OR และ NOT เมื่อกระทำกับค่าใด ผลลัพธ์ที่ออกมาจะเป็นจริงหรือเท็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ตัวดำเนินการและการกระทำ

ตัวดำเนินการ	การกระทำ
&&	AND ค่าสองค่า ถ้าค่าทั้งสองเป็นจริงผลลัพธ์จะเป็นจริง
	OR ค่าสองค่า ถ้าค่าทั้งสองเป็นเท็จผลลัพธ์จะเป็นเท็จ
!	เปลี่ยนค่าจากจริงเป็นเท็จ จากเท็จเป็นจริง

ถ้าหากในประโยคภาษาซีมีการใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบและตัวดำเนินการทางตรรกะหลายตัว โปรแกรมภาษาซีจะจัดลำดับความสำคัญการทำงานก่อนหลังดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 ตัวดำเนินการและลำดับการทำงาน

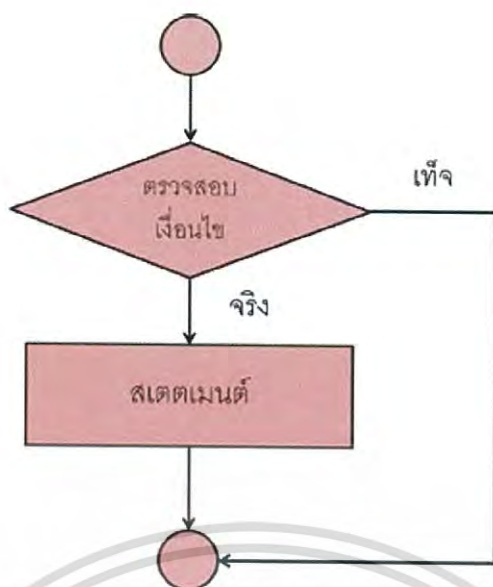
ตัวดำเนินการ	ลำดับการทำงาน
!	1
> >= < <=	2
== !=	3
&&	4
	5

2.2.8 การเลือกทำตามเงื่อนไข

1) คำสั่งเลือกแบบทางเดียว (if) เพื่อจะตรวจสอบว่าชุดคำสั่งที่ตามมาจะทำหรือไม่ ในภาษาซีจะใช้คำสั่ง if ในการตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่งที่ตามหลัง หรือที่รวมอยู่ในเครื่องหมาย { } แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จคอมพิวเตอร์จะทำคำสั่งต่อไป รูปแบบของคำสั่งเป็นดังนี้

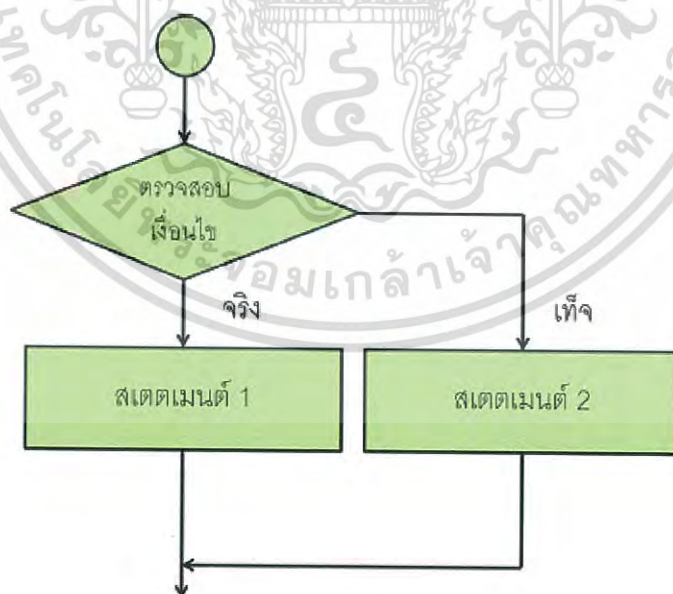
รูปแบบ : if (condition) {action statement}

โดยการตรวจสอบเงื่อนไข จะเป็นการกระทำแบบบูลีน ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นจริงหรือเท็จเท่านั้น ถ้าหากมีการใช้ตัวดำเนินการจะใช้ตัวดำเนินการบูลีน สำหรับการทำงานของคำสั่ง if สามารถเขียนเป็นผังงานได้ดังนี้



รูปที่ 2.2 การทำงานของคำสั่ง if

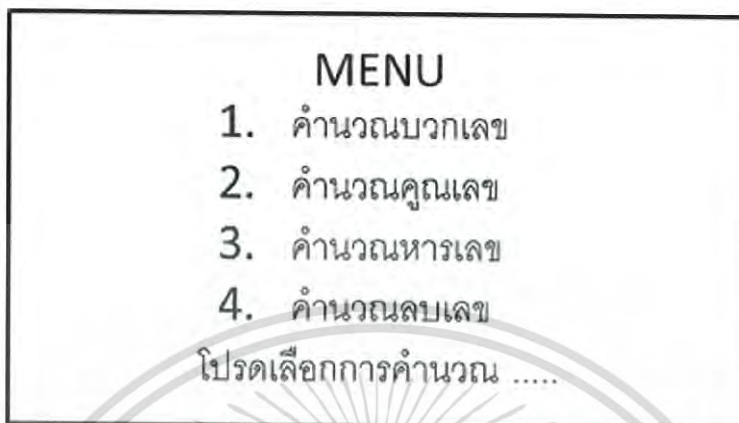
2) คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง (if-else) จะตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดโดยใช้คำสั่ง if-else ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่งหลัง if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจะทำคำสั่งหลัง else โดยนิพจน์ที่ตามหลัง if จะเป็นข้อมูลทางตรรกะ รูปแบบคำสั่งเป็นดังนี้
รูปแบบ : if (condition) {statement 1} else {statement 2}
การทำงานของคำสั่งนี้สามารถเขียนเป็นผังงานได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 การทำงานของคำสั่ง if-else

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การเลือกทำแบบ switch สามารถนำประโยคคำสั่ง if-else มาซ้อนกันได้ แต่ถ้าเงื่อนไขที่ต้องตัดสินใจขึ้นอยู่กับตัวแปรตัวเดียว สามารถใช้คำสั่ง switch..case แทนได้ เช่น ถ้าเขียนโปรแกรมเป็นสัญลักษณ์เมนูดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.4 ตัวเลือกในการคำนวณ

และให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกวิธีการคำนวณเข้าไปโดยป้อนค่าอินพุตเข้าไป สามารถเขียนโปรแกรมโดยนำค่าอินพุตที่รับเข้าไปเก็บไว้ในตัวแปรตัวหนึ่ง และใช้คำสั่ง switch เลือกว่ามีค่าเท่ากับค่าใด (1,2,3,4) จากนั้นให้ไปทำงานตามทีเลือก ประโยคคำสั่ง switch..case มีรูปแบบดังนี้

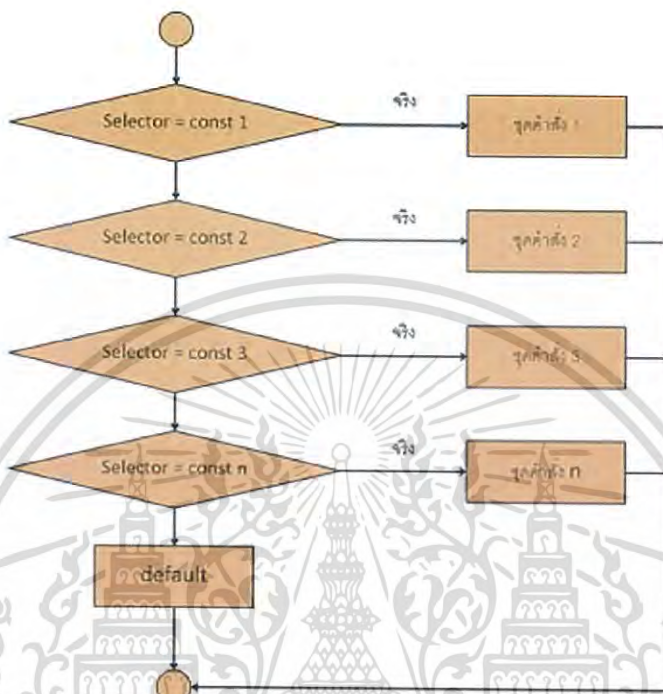
รูปแบบ : switch (variable)

```
{ case constant_1 : statement;
  break;
  case constant_2 : statement;
  break;
  case constant_3 : statement;
  break;
  .....
  case constant_n : statement;
  break;
  default : statement }
```

คำสั่ง switch นี้จะนำค่าใน variable มาตรวจสอบว่าเท่ากับค่าคงที่ค่าใดหลัง case จากนั้นโปรแกรมจะไปทำคำสั่งหลังค่าคงที่ตัวนั้น และออกจาก switch เมื่อถึงคำสั่ง break แต่ถ้าไม่เท่ากับค่าคงที่ค่าใดเลย โปรแกรมจะไปทำคำสั่งหลัง default สำหรับค่าที่ใช้ตรวจสอบจะเป็นตัวแปร นิพจน์ หรือฟังก์ชันก็ได้ สำหรับในแต่ละ case สามารถมีคำสั่งได้มากกว่าหนึ่งคำสั่งหรืออาจไม่มีก็ได้ โดยถ้าไม่มีคำสั่งโปรแกรมจะไปทำงานใน case ถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อรู้เหตุเห็นนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และค่าคงที่หลัง case จะต้องเป็น int หรือ char เท่านั้น สำหรับตัวแปรเลือกทำที่อยู่ตามหลัง switch จะต้องเป็นตัวแปรประเภทลำดับ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเดาค่าได้ และค่าคงที่ที่ต้องเป็นตัวโปรแกรมประเภทเดียวกับตัวแปรที่ตามหลัง switch การทำงานของคำสั่ง switch..case อาจเขียนเป็นผังงานได้ดังนี้



รูปที่ 2.5 การทำงานของคำสั่ง switch

2.2.9 โปรแกรมแบบวนรอบทำซ้ำ

1) กระบวนการทำซ้ำด้วยคำสั่ง for จะเป็นโปรแกรมทำซ้ำจนกว่าตัวแปรจะครบตามที่ตั้งไว้ เริ่มแรกโปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรเริ่มต้น(initialization)จากนั้นจะทำตามสเตทเมนต์โดยรูปแบบของคำสั่งเป็นดังนี้

```
For(initialization;condition;increment) //ตัวนับที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า
<statement>
```

condition บางครั้งจะเรียกว่าตัวแปรควบคุมลูป (loop control variable) เริ่มต้นคำสั่งจะมีส่วนกำหนดค่าเริ่มต้น(initial value) จากนั้นจะตรวจสอบว่าเงื่อนไขว่าเป็นจริงหรือไม่ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำตามสเตทเมนต์ที่จะทำซ้ำ แล้วกลับมาทำส่วน increment จากนั้นตรวจสอบเงื่อนไขใหม่โดยทำแบบนี้ไปจนกว่าเงื่อนไขนั้นจะเป็นเท็จ สเตทเมนต์ที่ทำซ้ำอาจเป็นสเตทเมนต์รวม(Compound Statement)ก็ได้แต่ต้องอยู่ในเงื่อนไขภายในเครื่องหมาย{} ส่วน increment จะเป็นคำสั่งที่ใช้เพิ่มค่าหรือลดค่าให้ตัวแปร โดยมักจะเขียนเป็นคำสั่งเดียว แต่ถ้าหากใช้หลายคำสั่งจะใช้เครื่องหมาย comma คั่นระหว่างคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
for(i = 1 ; i<s ;i++)
```

```
statement;
```

เริ่มแรกโปรแกรมจะใส่ค่าเริ่มต้น 1 ลงในตัวแปร i จากนั้นจะทดสอบเงื่อนไขว่าเงื่อนไขเป็นจริงหรือไม่ ถ้าจริงจะทำสเตทเมนต์และจะเพิ่มค่า i ขึ้นหนึ่งค่า ในการเพิ่มค่าให้กับตัวแปรควบคุมจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ โดยอาจเป็นตัว 1,2,3,.. หรือตัวอักษร 'A' , 'B' , 'C' ก็ได้ดังนั้นการประกาศประเภทของตัวแปรควบคุม จะต้องให้สอดคล้องกับค่าของข้อมูลด้วย ถ้าหากเขียนคำสั่ง for ดังต่อไปนี้

```
for(counter = 1 ; counter <= 10 ; counter++)
```

```
printf(“%d”,counter)
```

โปรแกรมจะพิมพ์ค่า counter ตั้งแต่ 1 ถึง 10 โดยเริ่มแรกจะใส่ค่าให้กับตัวแปร counter ซึ่งเป็นตัวแปรเริ่มต้นก่อน จากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขว่า counter น้อยกว่า 10 จริงหรือไม่ ถ้าจริงจะพิมพ์ค่าใน counter และเพิ่มค่า counter ขึ้นอีกหนึ่งค่าจากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขใหม่ ถ้าจริงจะพิมพ์ค่าใน counter และเพิ่มค่า counter ขึ้นอีกหนึ่งค่า

ในการเขียนโปรแกรมซ้ำ สามารถตั้งค่าให้กับตัวแปร เพื่อเพิ่มหรือลดค่าให้กับตัวควบคุมลูป สามารถเพิ่มค่าขึ้นครั้งละหลายๆค่าตามที่ต้องการได้ ถ้าหากต้องการให้สเตทเมนต์ที่ทำงานซ้ำเป็นสเตทเมนต์รวม จะต้องเขียนสเตทเมนต์ในเครื่องหมาย {และ} และในการทดสอบเงื่อนไขของคำสั่ง for สามารถทดสอบด้วยตัวแปรกับตัวแปรได้ ส่วนการกำหนดค่าให้กับตัวแปรเริ่มต้นในคำสั่ง for สามารถกำหนดค่าให้กับตัวแปรหลายตัวได้ โดยใช้เครื่องหมาย “;” คั่นระหว่างตัวแปรแต่ละตัว

ข้อควรระวัง

-ถ้าใส่เครื่องหมาย “;” หลังวงเล็บของคำสั่ง for โปรแกรมจะทำงานผิดพลาด และคอมไพเลอร์จะไม่แจ้งข้อผิดพลาดออกมา เพราะว่าคอมไพเลอร์จะมองว่าเครื่องหมาย “;” เป็นการสิ้นสุดสเตทเมนต์

-อย่าทำการเปลี่ยนตัวแปรควบคุมภายในลูป การใช้ลูปแบบ for นั้นสามารถให้โปรแกรมออกจากลูปตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ โดยคำสั่ง break

2) กระบวนการทำซ้ำด้วยคำสั่ง while

จะใช้ให้โปรแกรมทำงานซ้ำโดยตรวจสอบเงื่อนไขก่อน ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำซ้ำและจะวนรอนจนกว่าเงื่อนไขจะเท็จ จะต่างจากลูปแบบ for เพราะจำนวนครั้งที่ซ้ำจะไม่แน่นอนขึ้นกับเงื่อนไข รูปแบบของคำสั่งเป็นดังนี้

```
While (test condition)
```

```
Statement;
```

การใช้คำสั่งนี้จะเริ่มต้นด้วยคำว่า while และตรวจสอบเงื่อนไข จากนั้นจะตามด้วยสเตทเมนต์ที่ทำงาน ในการตรวจสอบเงื่อนไขนั้นจะใช้ตัวดำเนินการดำเนินการเปรียบเทียบแบบบูลีน ตัวอย่างการใช้งานเป็นดังคำสั่งต่อไปนี้

```
n=7
```

```
while (n >=0) <----- ถ้าผลลัพธ์เป็นจริง
```

```
{
```

```
printf(“%d\n” ,n);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
n = n-5;                                ทำกลุ่มคำสั่ง
printf("Hi %d\n",n)
}
```

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำคำสั่งจะเป็นนี้ดังนี้

```
7    <-----                ทำงานพิมพ์ลูปแรก
Hi 2
2    <-----                ทำงานพิมพ์ลูปที่สอง
Hi -3
```

ในลูปแรก n มีค่าเท่ากับ 7 ทำให้เงื่อนไขเป็นจริง โปรแกรมจะทำงานในลูปซึ่งจะทำให้ n มีค่าเป็น 2 ต่อมาโปรแกรมตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อทำในลูปที่สอง พบว่า เงื่อนไขเป็นจริงเมื่อทำงานลูปที่สองทำให้ n มีค่าเป็น -3 เมื่อโปรแกรมตรวจสอบเงื่อนไขพบว่า เป็นเท็จจึงไม่ทำลูปที่สาม การทำงานจึงจบแค่ลูปที่ 2

ข้อควรระวัง

-ในการทำซ้ำโดยใช้ลูป while จะไม่มีตัวแปรสำหรับนับรอบ ถ้าหากต้องการนับรอบจะต้องสร้างตัวแปรขึ้นมาเอง และกำหนดการเพิ่มค่าหรือลดค่าเอง เช่น ถ้าหากคอมพิวเตอร์ทำชุดคำสั่งต่อไปนี้ โปรแกรมจะทำงานซ้ำจนกว่าตัวอักขระที่คีย์เข้าไปจะเป็นตัว "A"

```
char ch;
ch = '\0';
while (ch != 'A')
    ch = getch();
```

จากชุดคำสั่งจะเห็นได้ว่าตัวแปร ch ถูกประกาศให้เป็น char ซึ่งใช้เก็บตัวอักขระและให้ค่าเท่ากับ \0 จากนั้นโปรแกรมจะตรวจสอบว่า ch ไม่เท่ากับ A จริงหรือไม่ ถ้าจริงจะรับอักขระตัวเดียวและตรวจสอบเงื่อนไขอีก ถ้าหากมีการกด A เมื่อใดที่ทำให้เงื่อนไขของ while เป็นเท็จ โปรแกรมจะออกจากการวนลูปทันที

3) กระบวนการทำซ้ำด้วยคำสั่ง do..while

จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขภายหลังการทำงานในลูป โดยโปรแกรมจะทำลูปซ้ำไปเรื่อยๆ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำโปรแกรมซ้ำต่อไป จนกระทั่งเงื่อนไขที่เปรียบเทียบกับอยู่นั้นเป็นเท็จจึงหยุดทำ เนื่องจากรูปแบบนี้จะตรวจสอบเงื่อนไขหลังจากทำลูป จึงทำให้ประโยคในลูปถูกทำหนึ่งครั้งเสมอซึ่งต่างจากแบบอื่นๆและนิยมนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบเมนูให้เลือกทำโปรแกรมน้อยๆ รูปแบบคำสั่ง ดังนี้

```
Do
{
Statement
} while(condition); <----- ตรวจสอบเงื่อนไขทำคำสั่ง 1
```

ครั้งเสมอ

ข้อควรระวัง

-การใช้ while กับ do..while ถ้าลืมใส่คำสั่งที่ทำให้เงื่อนไขเป็นเท็จโปรแกรมจะทำงานไม่หยุดและในกรณีนี้ต้องกดคีย์ <Ctrl+Break> เพื่อหยุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) คำสั่ง break และ continue

คำสั่งนี้สามารถใช้งานร่วมกันกับ while ,for ,do...while หรือ switch ได้ สำหรับคำสั่งที่ทำงานตรงข้ามกับคำสั่ง break คือคำสั่ง continue ซึ่งสามารถใช้ใน while ,for หรือ do..while ได้เช่นกัน เมื่อโปรแกรมทำงานมาถึงคำสั่ง continue จะทำลูปต่อไปโดยไม่ทำสแตทเมนต์ที่ตามหลัง continue

2.2.10 ฟังก์ชัน (Function)

เป็นกลุ่มคำสั่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถเรียกขึ้นมาใช้ได้หลายครั้งทำให้โปรแกรมดูง่ายขึ้น ปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายขึ้น ในการเขียนภาษาซีจะต้องมีฟังก์ชัน main() เสมอ และถ้าต้องการให้โปรแกรมทำงานใดๆ ฟังก์ชัน main() จะไปเรียกฟังก์ชันอื่นๆ ให้โปรแกรมทำงาน

ฟังก์ชันในภาษาซีสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

-ฟังก์ชันมาตรฐาน เป็นฟังก์ชันที่มีอยู่แล้ว และเก็บไว้ในไลบรารี เช่น ฟังก์ชันลบจอภาพ ฟังก์ชันรับตัวอักษร ฟังก์ชันแสดงผล เป็นต้น ในการใช้งานเราต้องเรียกใช้ #include เพื่อเรียกไฟล์ส่วนหัวของโปรแกรมขึ้นมาก่อน

-ฟังก์ชันที่ผู้เขียนโปรแกรมสร้างขึ้น เป็นฟังก์ชันหรือโปรแกรมย่อยที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมาใช้ในการเขียนโปรแกรม

1) การสร้างฟังก์ชัน

ทั้งฟังก์ชันมาตรฐานและฟังก์ชันที่ผู้ใช้สร้าง มีรูปแบบดังนี้
ประเภทของข้อมูล ชื่อฟังก์ชัน(พารามิเตอร์)

```
{ statement;
  [return]; }
```

ประเภทข้อมูล : ประเภทของข้อมูลที่ส่งกลับ ถ้าหากฟังก์ชันไม่มีการส่งค่ากลับส่วนนี้จะประกาศเป็น void

ชื่อฟังก์ชัน : สามารถเรียกใช้งานผ่านชื่อนี้ได้

พารามิเตอร์ : ตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่รับค่าผ่านเข้ามาในฟังก์ชัน

return : ใช้ในการส่งค่ากลับ

ตัวอย่างการสร้างฟังก์ชัน

```
void Show_A(int A)
{   int i;
    for (i=1;i<A;i++)
        printf("A"); }
```

ฟังก์ชันนี้จะมีการรับข้อมูลที่เป็นเลขจำนวนเต็มเข้าไป ผ่านทางพารามิเตอร์ A เช่น ถ้าเรียกเป็น Show_A(5); ก็จะมีพิมพ์ตัว A จำนวน 5 ตัว

2) โปรโตไทป์ (Prototypes)

เป็นการเขียนชื่อฟังก์ชันรวมไว้ที่ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อบอกให้ตัวแปลภาษารู้จักฟังก์ชันก่อน และสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันได้ มีรูปแบบดังนี้

ประเภทของข้อมูล ชื่อฟังก์ชัน(ประเภท พารามิเตอร์1, ... ,พารามิเตอร์ N);

- 3) ตัวแปรแบบทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่
 ตัวแปรแบบทั่วไป คือ ตัวแปรที่ประกาศไว้นอกฟังก์ชัน ทำให้ทุกส่วนของโปรแกรมสามารถเรียกใช้ได้
 ตัวแปรแบบเฉพาะที่ คือ ตัวแปรที่ใช้งานภายในฟังก์ชันนั้นๆ ฟังก์ชันเดียว

ตารางที่ 2.5 ตัวแปรทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่

ตัวแปรทั่วไป	ตัวแปรแบบเฉพาะที่
<pre>int a; //ตัวแปรแบบทั่วไป void Ex() { a = 5; printf("%d\n",a); }</pre>	<pre>int a; //ตัวแปรแบบทั่วไป void Ex() { int a; //ตัวแปรเฉพาะที่ a = 5; printf("%d\n",a); }</pre>

- 4) ฟังก์ชันประเภทต่างๆ
 แบ่งประเภทของฟังก์ชันตามการส่งค่าได้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 ฟังก์ชันประเภทต่างๆ

<p>แบบที่ 1 : ไม่มีการส่งผ่านค่า</p> <pre>void P_AAA() { int j; for(j=1;j<20;j++) printf("A"); }</pre>	<p>จะเป็นฟังก์ชันที่ไม่มีการส่งค่าใดๆผ่านพารามิเตอร์ ฟังก์ชันจะพิมพ์ตัว A ออกมาจำนวน 20 ตัว</p>
<p>แบบที่ 2 : การส่งผ่านค่าแบบทางเดียว</p> <pre>void show(int num) { int i; for(i=1;i<num;i++) printf("A"); }</pre>	<p>จะเป็นฟังก์ชันที่มีการส่งค่าเข้าไปแบบทางเดียว คือค่า num โดยจะพิมพ์ตัว A จำนวนเท่ากับค่าที่ผ่านเข้าตัวแปร num</p>
<p>แบบที่ 3 : การส่งผ่านค่าแบบสองทาง</p> <pre>float mean(int n, int x[100]) { int i; float s=0; for(i=0; i<n; i++) s+=x[i]; return s/n; }</pre>	<p>ค่าของตัวแปรอาเรย์จะต้องทำการส่งผ่านค่าแบบสองทาง คือ ค่าที่ส่งผ่านเป็นข้อมูลเข้า และข้อมูลออกของฟังก์ชัน การเปลี่ยนค่าตัวแปรอาเรย์ในฟังก์ชัน จะมีผลต่อค่าอาเรย์ใน main() โดยฟังก์ชันเป็นการคำนวณค่าเฉลี่ย</p>

2.2.11 อาเรย์ (Array)

ถ้าหากต้องการเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มจะต้องใช้ตัวแปรประเภทอาเรย์ โดยอาเรย์จะทำหน้าที่จองเนื้อที่ในหน่วยความจำตามขนาดที่ระบุ และแบ่งหน่วยความจำนั้นออกเป็นช่องๆ ถ้าหากต้องการใช้หน่วยความจำตัวใดก็สามารถอ้างหน่วยความจำนั้นแล้วดึงมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ข้อมูลชนิดอาเรย์

อาเรย์จะประกอบด้วยข้อมูลหลายๆ ตัวรวมกันเป็นกลุ่ม ข้อมูลแต่ละตัวในกลุ่มนั้นจะเรียกว่า เอลิเมนต์ (Element) หรือเซลล์ (Cell) ในการอ้างถึงข้อมูลแต่ละเซลล์จะใช้อินเด็กซ์ (Index) เป็นตัวชี้

หมายเลข	X[0]	X[1]	X[2]	X[3]	X[4]	X[5]	X[6]	X[7]	X[8]
คะแนน	18	20	35	84	21	45	65	71	39

ข้อมูลอยู่ในอาเรย์ชื่อ X ในแต่ละเซลล์จะเก็บเลขจำนวนเต็ม ส่วนตัวเลขที่อยู่ใน [] เรียกว่าอินเด็กซ์ ซึ่งจะต้องเป็นข้อมูลประเภทจำนวนเต็มเท่านั้น หากต้องการติดต่อกับเซลล์ใดก็ให้ใช้อินเด็กซ์เป็นตัวชี้

ตัวอย่าง : X[2] อ้างเซลล์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 35
 X[2] + X[3] นำเซลล์ที่ 2 บวกกับเซลล์ที่ 3 จะได้ 35+84 เท่ากับ 119
 X[1+3] อ้างเซลล์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 21
 X[5]+1 นำเซลล์ที่ 5 บวกด้วย 1 จะได้ 46

ถ้าหากในโปรแกรมมีการประกาศตัวแปรอาเรย์เอาไว้ เราสามารถนำตัวแปรมาใช้ได้เหมือนกับตัวแปรทั่วไป เช่น

```
X[5] = 45;                      ใส่ค่า 45 ลงในตัวแปรอาเรย์ X เซลล์ที่ 5
printf("%d\n", X[6]);        พิมพ์ค่าในตัวแปรอาเรย์ X เซลล์ที่ 6
```

2) ตัวแปรอาเรย์ 1 มิติ

จะเก็บข้อมูลต่อเนื่องกันเป็นแถว การประกาศตัวแปรจะใช้ชื่อเพียงชื่อเดียวตามเครื่องหมาย [] คร่อมค่าตัวเลขที่บอกจำนวนของข้อมูลที่ต้องการ มีรูปแบบดังนี้

```
type var_name[size]        หรือ    ประเภทข้อมูล ชื่อตัวแปร[จำนวนสมาชิก]
```

โดย type จะเป็นประเภทของข้อมูลในภาษาซีที่จะเก็บ ส่วน var_name เป็นชื่อของตัวแปรอาเรย์ และ size เป็นจำนวนเซลล์ข้อมูลในอาเรย์ เช่น

```
int salary[20];              คือ การประกาศตัวแปรชื่อ salary โดยมีข้อมูลจำนวน 20 เซลล์
```

```
salary[1] = 100;            คือ การใส่ค่า 100 เข้าไปในเซลล์ที่ 2
```

ถ้าหากต้องการรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์เพื่อใส่ค่าให้อาเรย์จะใช้คำสั่ง scanf เช่น
 scanf("%d", &count[9]);

ในการประกาศตัวแปรอาเรย์ เราสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรอาเรย์ได้โดยใช้รูปแบบดังนี้

```
type array-name[size] = {value list}
```

โดยข้อมูลที่กำหนดต้องอยู่ในเครื่องหมายปีกกา เช่น

```
int A[5] = {1,2,3,4,5};
```

```
char a[3] = {'A', 'B', 'C'};
```

```
char name[5] = "ABCD";
```

3) ตัวแปรอาเรย์ 2 มิติ

จะเป็นการเก็บข้อมูลในแนวแถวและคอลัมน์ โดยจะมีรูปแบบดังนี้

```
type array-name[Row][Column]
```

ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

int AB[2][3] หมายความว่า ตัวแปร AB ที่ใช้เก็บเลขจำนวนเต็ม มีสมาชิกทั้งหมด 6 ตัว (2x3) การอ้างสมาชิกแต่ละตัวทำได้ดังนี้

แถวที่ 0 AB[0][0] , AB[0][1] , AB[0][2]

แถวที่ 1 AB[1][0] , AB[1][1] , AB[1][2]

ตัวแปรอาเรย์ 2 มิติ นี้ สามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับอาเรย์ได้เช่นกัน เช่น

```
int sqr[3][3] = { 1, 2, 3      โดย sqr[0][0] เก็บค่า 1
                  4, 5, 6      sqr[0][1] เก็บค่า 2
                  7, 8, 9     }   sqr[0][2] เก็บค่า 3
```

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุธาสินธุ์ บุรีคำพันธ์ ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ วิชาการเรียนการสอนวิชา เฉพาะครุศาสตร์การออกแบบ 2 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาหลักสูตร ค.อ.บ. (ครุ ศาสตร์การออกแบบ) สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนผ่านเว็บ วิชาการสอนวิชาเฉพาะครุศาสตร์การออกแบบ 2 และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเที่ยงเป็น 0.87 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บในการ วิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 และ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ t – test แบบ Dependent samples ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1. บทเรียนผ่านเว็บ วิชาการ สอนวิชาเฉพาะ ครุศาสตร์การออกแบบ 2 มีประสิทธิภาพ 81.69/80.70 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสอนเฉพาะของนักศึกษาหลักสูตร ค.อ.บ. (ครุศาสตร์ การ ออกแบบ) สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อดุสากรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน ผ่านเว็บ วิชาการสอนวิชาเฉพาะครุศาสตร์การออกแบบ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

สามมิติ สุขบรรจง ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน e-Learning รายวิชา “การ แสดง และสื่อ” มีจุดมุ่งหมาย เพื่อจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) รายวิชา “การ แสดงและสื่อ” นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเพื่อประเมินประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้าง ขึ้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยวัดกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ ที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) รายวิชา “การ แสดงและสื่อ” เป็นการวิจัย การพัฒนา และการวิจัยปฏิบัติการ (action research) โดยดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สื่อการศึกษา และนิสิต โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่ม ตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการศึกษา จำนวน 2 คน จากการเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน จากการเลือกแบบเจาะจง จาก นิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 50 คน ซึ่งต้องศึกษาวิชา “การ แสดงและสื่อ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งชัย แก้วกิริยา ได้ศึกษาและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง คือ e-Learning ซึ่งยังพบข้อจำกัดในการใช้งาน เช่นปัญหาการพัฒนาเนื้อหาบทเรียน (Content) ปัญหาการเข้ามาศึกษาบทเรียนต้องใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์และต้องสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย หรือ อินเทอร์เน็ตได้ จึงจะสามารถใช้งานได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาจากระบบ e-Learning เป็น m-Learning ที่สามารถใช้อุปกรณ์ประเภท Mobile สำหรับการเรียนการสอนเพื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลในการเรียนโดยนำเสนอ Framework ต้นแบบ แล้วการทดลองเพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานระหว่างระบบการเรียนใน ห้องเรียนทั่วไปเปรียบเทียบกับระบบ m-Learning โดยผลการทดลองพบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างการเรียนปกติในห้องกับการ เรียนผ่านระบบ m-Learning พบว่า คะแนนผลการทดสอบการเรียนด้วยระบบ m-learning สูงกว่าการเรียนในห้องปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 16.155, p < .05$) แสดงว่าความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่ได้รับจากการเรียนด้วยระบบ m-Learning สูงกว่าความรู้ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยใช้การเรียนปกติในห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สินีนารถ คุ่มแสงเทียน ได้วิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของผู้เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาพลศึกษาและสุขศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่มีความพร้อมด้านทรัพยากรที่สนับสนุนในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รวมทั้งมีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต จำนวน 65 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การวิเคราะห์ข้อมูล มีกระบวนการดังนี้ คือ 1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (e-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยหาค่าจากสูตร E1/E2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ และทักษะปฏิบัติ ก่อนและหลังเข้ารับการเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ t-test dependent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาขั้นตอนการดำเนินงานในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อใช้สอนเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยหัวข้อที่จะกล่าวถึง คือ ส่วนประกอบของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์และการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) ฐานข้อมูล แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E/R Diagram) ผังงาน (Flowchart Diagram) สตอรี่บอร์ดของแบบทดสอบและเกม และส่วนสุดท้ายคือโครงสร้างหน้าจอแสดงผล

3.1 ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี

การพัฒนา ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี จะนำเสนอเนื้อหาการเรียนการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นบท และแต่ละบทจะมีแบบทดสอบให้ ซึ่งการทดสอบจะเป็นการเขียนโค้ดตามที่โจทย์กำหนด และการตอบคำถามโดยให้เลือกคำตอบที่ดีที่สุด เพื่อวัดความรู้ที่ได้รับในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี จะนำเสนอเนื้อหาในการเขียนโปรแกรมภาษาซีพื้นฐาน ตามหัวข้อหลักๆ ดังนี้

3.1.1 หน้าหลัก

เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ผู้ใช้จะต้องลงชื่อเข้าใช้ระบบ เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนของผู้ใช้และเข้าสู่ระบบ

3.1.2 บทเรียน

เนื้อหาที่เรียนจะแบ่งออกเป็น 8 บท ได้แก่

- ทำความรู้จักภาษาซี
- คำสั่งพื้นฐาน
- ตัวแปร (Variable)
- ตัวดำเนินการ
- การทำงานตามเงื่อนไข (Conditional)
- การทำซ้ำ (Loop)
- ฟังก์ชัน (Function)
- อาร์เรย์ (Array)

3.1.3 แบบทดสอบ

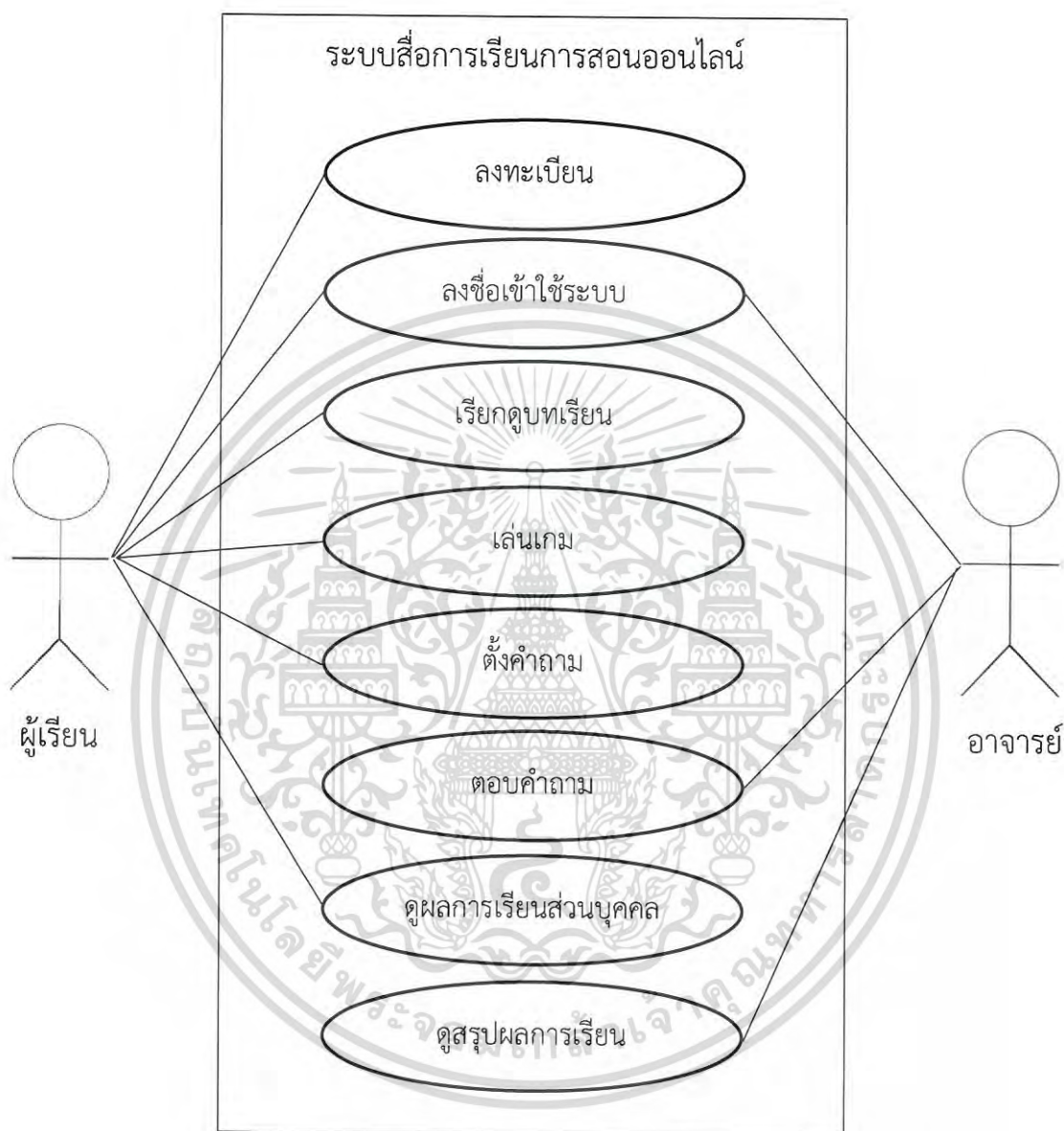
หลังจากที่เรียนจบบทแล้วจะมีการทดสอบในแต่ละบท ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบจนเสร็จสิ้น ระบบจึงจะบันทึกผลการเรียนและบันทึกว่าผู้เรียนได้เรียนจบบทนั้นไปแล้ว ผู้เรียนสามารถเรียนและทำการทดสอบใหม่ได้ โดยระบบจะบันทึกผลการทดสอบที่ดีที่สุด

3.1.4 เกม

เป็นฟังก์ชันเสริมของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมภาษาซีในการควบคุมตัวละครให้ทำตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

3.2 Use Case Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์จะประกอบไปด้วย Actor 2 ประเภท คือ ผู้เรียนและอาจารย์ โดยแต่ละ Actor จะมีบทบาทหน้าที่ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 Use Case Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละ Use Case มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ลงทะเบียนสมาชิก

ผู้เรียนจะต้องทำการลงทะเบียนสมัครสมาชิก โดยผู้เรียนจะต้องลงชื่อและข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เพื่อรับ Username และ Password เพื่อใช้เข้าสู่ระบบการเรียนและจะมีการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ จากอาจารย์

3.2.2 ลงชื่อเข้าใช้ระบบ

ผู้เรียนและอาจารย์จะต้องลงชื่อเข้าใช้เพื่อยืนยันตัวตนและบันทึกเก็บเป็นฐานข้อมูลของการเข้าใช้งานและรายละเอียดการเรียนการสอนในแต่ละบุคคล การลงชื่อเข้าใช้ระบบจะต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนสำหรับผู้เรียน เมื่อเป็นสมาชิกแล้วจะมีข้อมูลในฐานข้อมูลและจะสามารถเข้าสู่ระบบได้ ส่วนอาจารย์จะสามารถเข้าสู่ระบบได้เลย

3.2.3 เรียกดูบทเรียน

ผู้เรียนจะสามารถเข้าถึงบทเรียนต่างๆ ได้ทั้งหมดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาทำความเข้าใจได้ในทุกๆ บทเรียน โดยผู้เรียนอาจมีพื้นฐานการเรียนมาอยู่แล้วและสามารถข้ามบทเรียนไปเรียนรู้ในระดับถัดไปได้ทันที ซึ่งในท้ายบทเรียนของแต่ละบทจะมีแบบทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนในบทเรียนนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้

3.2.4 เล่นเกม

ผู้เรียนสามารถเล่นเกม ซึ่งเป็นสื่อการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาซีได้ดียิ่งขึ้น

3.2.5 ตั้งคำถาม

ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งในส่วนนี้จะมีอาจารย์คอยตอบคำถามของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในบทเรียนได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น

3.2.6 ตอบคำถาม

การตอบคำถามของผู้เรียนนั้นจะมีอาจารย์คอยดูแลและคอยตอบคำถามต่างๆ อย่างมีหลักการและรวดเร็วเพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและมีความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น

3.2.7 ดูผลการเรียนส่วนบุคคล

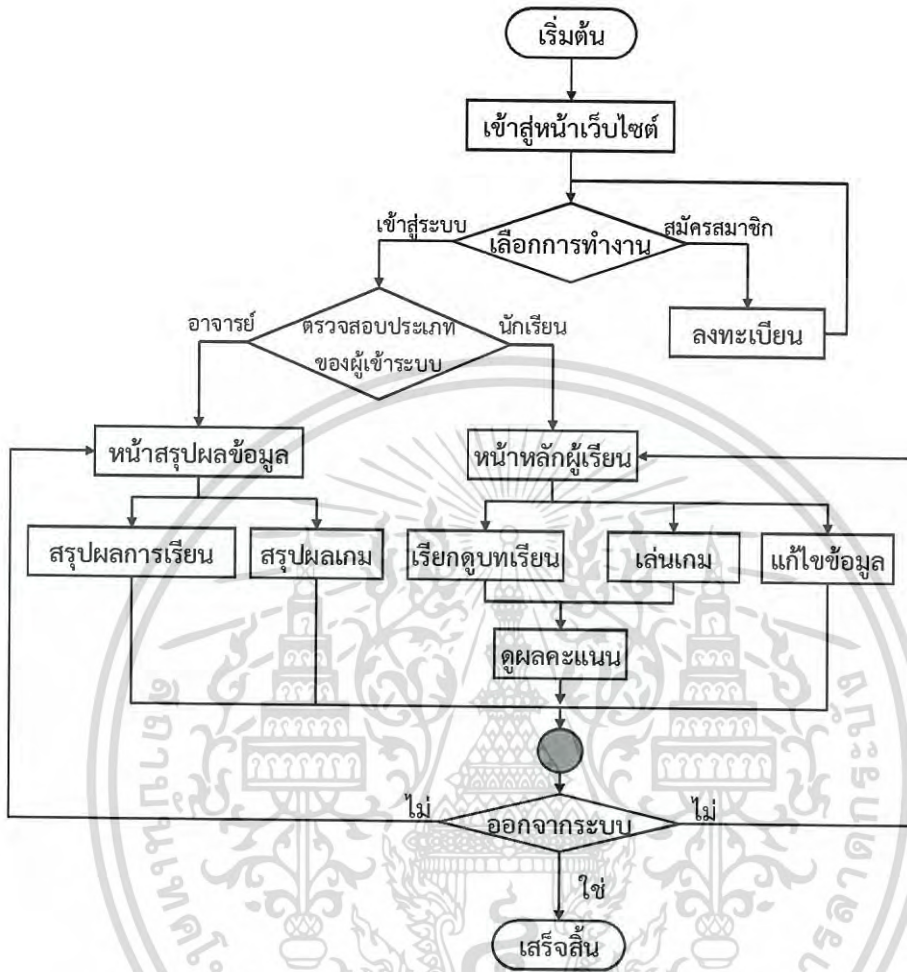
ผลการเรียนของแต่ละบุคคลจะถูกประเมินจากการทดสอบ ซึ่งในส่วนนี้ผู้เรียนสามารถดูผลการเรียนของผู้เรียนได้ในแต่ละบท โดยข้อมูลผลการเรียนจะเก็บลงฐานข้อมูลแบบอัตโนมัติ

3.2.8 ดูสรุปผลการเรียน

การดูสรุปผลการเรียน อาจารย์สามารถดูคะแนนของผู้เรียนทุกคนในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Flowchart Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ผังงานของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Flowchart Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

3.4 ฐานข้อมูลในระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

3.4.1 ตาราง Member

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลและคะแนนของผู้เรียน โดยข้อมูลที่เก็บนั้นจะมาจากขั้นตอนการสมัครสมาชิกก่อนเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Member

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_user	รหัสผู้เรียน
Level_id	รหัสลำดับ
Leader_id	รหัสระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Username	ชื่อผู้ใช้งาน
Password	รหัสผ่าน
Full name	ชื่อและนามสกุล
Phone	เบอร์โทรศัพท์
Picture	ที่อยู่ของรูปภาพประจำตัว
Email	อีเมล
Create_date	วันที่สมัครสมาชิก
Updated_date	วันที่อัปเดตล่าสุด
Total_Score	คะแนนรวมทั้งหมด

3.4.2 ตาราง Leader board

เป็นตารางที่แสดงระดับตำแหน่งของผู้เรียนโดยระดับของผู้เรียนจะมาจากการเก็บรวบรวมคะแนนในการทำแบบทดสอบและการเล่นเกมทั้งหมด

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Leader board

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Leader_id	รหัสระดับ
Leader_name	ชื่อระดับ
Leader_score	คะแนนระดับ

3.4.3 ตาราง Lesson

เป็นตารางที่แสดงหัวข้อของบทเรียน จะเก็บข้อมูลหัวข้อของบทเรียนในแต่ละบทรวมถึงคะแนนเต็มในแต่ละบทเรียน

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Lesson

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_lesson	รหัสบทเรียน
Lesson_name	ชื่อบทเรียน
Full_Score	คะแนนเต็มของบทเรียน
Number	บทที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Create_date	วันที่ใส่บทเรียน
Updated_date	วันที่แก้ไขบทเรียน

3.4.4 ตาราง Stage_tb

เป็นตารางที่บันทึกข้อมูลของเกม จะมีการเก็บข้อมูลของเกมในแต่ละด่านว่าเป็นอย่างไร

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Stage_tb

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_tb	รหัสด่าน
Stage	ชื่อด่าน
Level	ระดับด่าน
Time	เวลาในด่าน
Limit	ข้อจำกัดของด่าน
Map	แผนที่ด่าน

3.4.5 ตาราง Student_record

เป็นตารางที่เก็บบันทึกผลการเรียนของผู้เรียน จะมีการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้เรียนได้มีการทำแบบทดสอบในแต่ละบทเรียน

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Student_record

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_record	รหัสการบันทึก
Id_user	รหัสผู้เรียน
Id_lesson	รหัสบทเรียน
Score	คะแนนที่ได้ในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 ตาราง Game_record

เป็นตารางที่บันทึกข้อมูลของเกม จะมีการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้เล่นได้ทำการเล่นเกมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง Game_record

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_rg	รหัสการบันทึกเกม
Id_user	รหัสผู้เรียน
Id_game	รหัสเกม
Score	คะแนนที่ได้

3.4.7 ตาราง QA

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลคำถามและคำตอบของผู้เรียนกับอาจารย์ โดยจะเก็บข้อมูลจากกรณีที่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนนั้นแล้ว หลังจากนั้นผู้เรียนจะตั้งคำถาม หรือข้อสงสัยกับอาจารย์ในแต่ละบทเรียน จากนั้นอาจารย์จะทำการตอบคำถามกลับไปให้กับผู้เรียน ข้อมูลจึงถูกเก็บลงในฐานข้อมูล

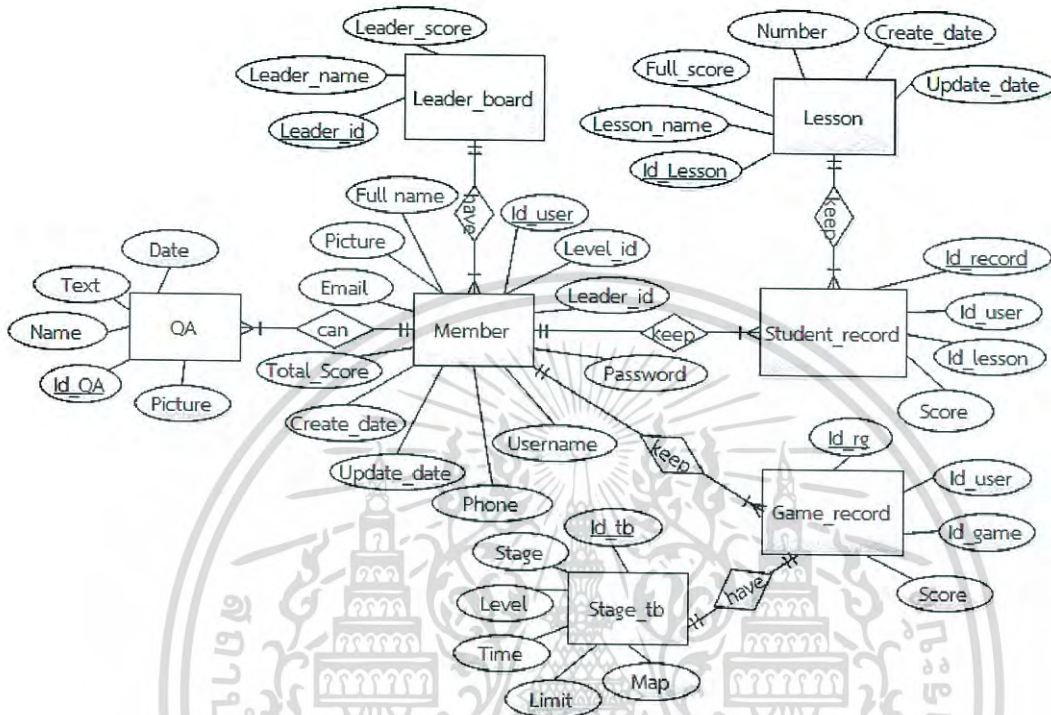
ตารางที่ 3.7 คำอธิบายแต่ละคอลัมน์ของตาราง QA

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
Id_QA	รหัสคำถามตอบ
Name	ชื่อหัวข้อถามตอบ
Text	ข้อความถามตอบ
Date	วันที่ถามตอบ
Picture	รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 E/R Diagram (Entity Relationship Diagram) ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ของระบบสื่อการเรียนการสอนแสดงได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 E/R Diagram ของระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์

3.6 สตอริบอร์ดของแบบทดสอบและเกม

เมื่อผู้เรียนได้เรียนจบในแต่ละบท จะมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนทำเพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยรูปแบบของการทดสอบ จะมีดังต่อไปนี้

3.6.1 ส่วนตอบคำถาม

ส่วนนี้จะเป็นรูปแบบที่มีคำถามและให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ ดังรูปที่

3.4

แบบทดสอบ
คำถาม : _____ <input type="radio"/> ก. _____ <input type="radio"/> ข. _____ <input type="radio"/> ค. _____ <input type="radio"/> ง. _____

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างแบบทดสอบการตอบคำถาม

3.6.2 ส่วนที่เป็นการเขียนโปรแกรม

ส่วนนี้จะเป็นรูปแบบที่มีคำถามและให้ทำการเขียนโปรแกรมภาษาซีให้สามารถรันได้ คำตอบที่ตรงกับที่โจทย์กำหนด โดยหมายเลขที่ 1 คือช่องสำหรับเขียนโค้ดและแก้ไขโค้ดจาก โจทย์ที่กำหนดให้ และหมายเลขที่ 2 คือส่วนแสดงผล ดังรูปที่ 3.5

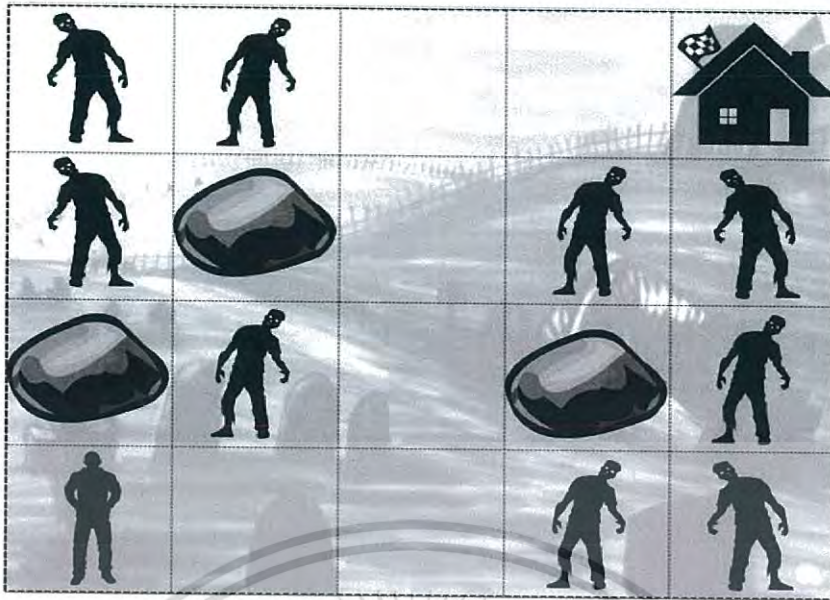
แบบทดสอบ	
โจทย์ : _____	
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; text-align: center;"> 1 </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; text-align: center;"> 2 </div>

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างแบบทดสอบการเขียนโปรแกรม

3.6.3 เกม

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่พัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาซีและให้ความบันเทิงแก่ ผู้เรียน โดยวิธีการเล่นจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมตัวละคร เกมจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ระดับ คือระดับง่ายและระดับยาก ซึ่งในแต่ละระดับจะมีอยู่ด้วยกัน 10 ด่านและจะมีเส้นชัยอยู่ใน ทุกๆด่าน หากนำตัวละครไปที่เส้นชัยได้ถือว่าผ่านด่าน โดยรูปแบบของการเขียนโค้ดจะเป็น แบบฟรีสไตล์ในการเขียนโปรแกรมภาษาซี ดังรูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างเกม

3.7 การออกแบบโครงสร้างหน้าจอแสดงผล

ระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาไทย จะนำเสนอในรูปแบบของเว็บไซต์ ซึ่งภายในเว็บไซต์จะแบ่งเป็น 2 ส่วนตามประเภทการเข้าสู่ระบบ (log in) ได้แก่

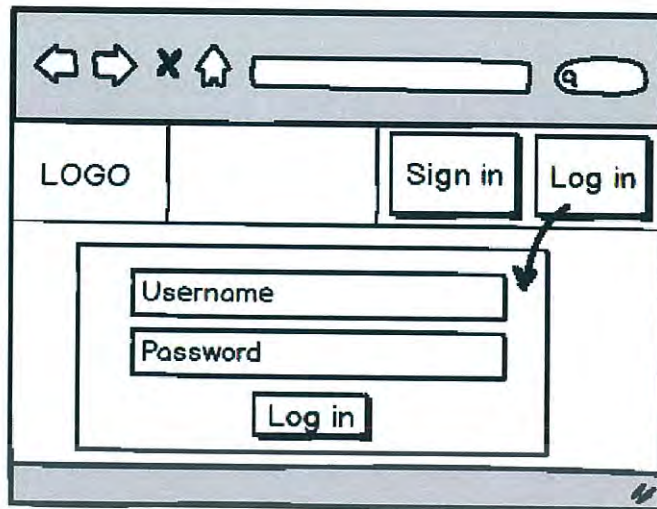
1. ส่วนของผู้เรียน
2. ส่วนของอาจารย์

3.7.1 ส่วนของผู้เรียน

ส่วนที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ ได้แก่ หน้าแรก หน้าสมัครสมาชิก หน้าหลักของผู้เรียน หน้าของบทเรียน หน้าข้อมูลผู้เรียน และหน้าแก้ไขข้อมูล

3.7.1.1 หน้าแรก

หน้าแรกจะแสดงโลโก้ของเว็บไซต์ จะมีปุ่ม “Log in” ไว้สำหรับกรอกข้อมูล Username และ Password เพื่อเข้าใช้ระบบ และจะมีปุ่ม “Sign in” บนหน้าเว็บ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 โครงสร้างหน้าแรก

3.7.1.2 หน้าสมัครสมาชิก

เมื่อผู้เรียนทำการคลิกปุ่ม “Sign in” จะเข้าสู่หน้าสมัครสมาชิก ผู้เรียนจะต้องทำการกรอกข้อมูล Name E-mail Username Password และการอัปโหลดรูปภาพประจำตัว จากนั้นจะต้องกดปุ่ม “ลงทะเบียน” เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้ส่วนต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ได้ ดังรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 โครงสร้างหน้าสมัครสมาชิก

3.7.1.3 หน้าหลักของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว จะพบกับหน้าเว็บไซต์หลัก โดยแสดงส่วนต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ ผู้เรียนสามารถเห็นและเข้าใช้ได้ ดังรูปที่ 3.9 ซึ่งประกอบไปด้วย 4 เมนูหลัก ได้แก่

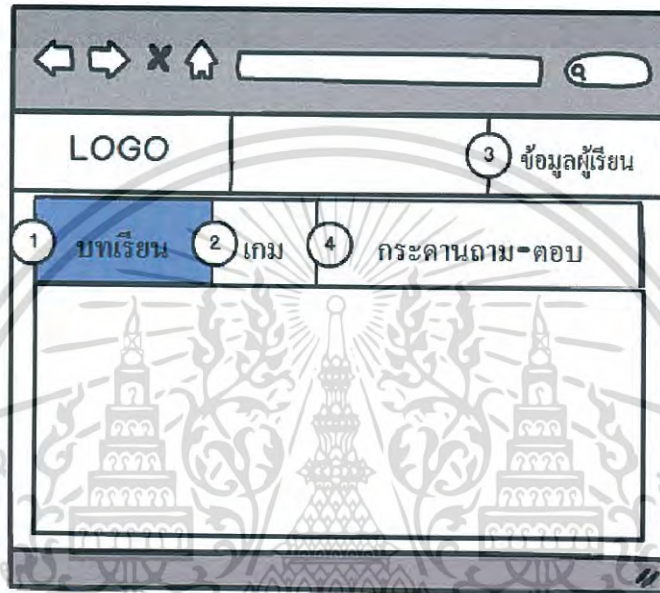
1) บทเรียน เมื่อคลิกเข้าไปจะพบกับหน้าหลักของบทเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียนทั้งหมด 8 บทเรียน ดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

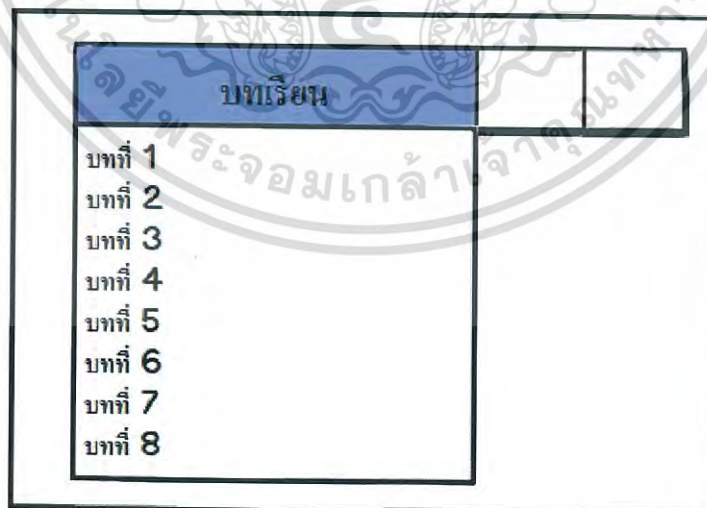
2) เกม เมื่อคลิกเข้าไปแล้วจะพบกับหน้าหลักของเกม แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับง่ายและระดับยาก ดังรูปที่ 3.11 และในแต่ละระดับจะมีอยู่ด้วยกัน 10 ด่าน ดังรูปที่ 3.12 เมื่อเลือกด่านแล้วจะเข้าสู่หน้าสำหรับเล่นเกม ดังรูปที่ 3.13

3) ข้อมูลผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลผู้เรียน คณะแผนกการเรียน คณะแผนกเกม และอันดับคะแนนของผู้เรียน ดังรูปที่ 3.14

4) กระดานถาม-ตอบ เมื่อคลิกเข้าไปจะพบกับหน้ากระดานถามตอบไว้สำหรับตั้งคำถามและตอบคำถามระหว่างอาจารย์กับนักเรียน ดังรูปที่ 3.15

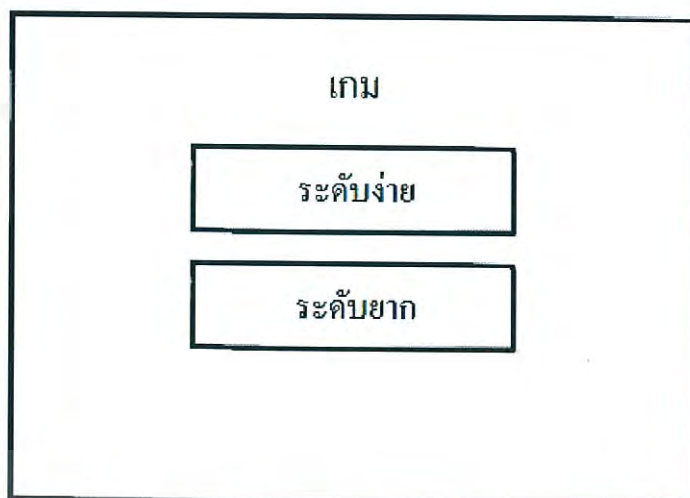


รูปที่ 3.9 โครงสร้างหน้าหลักของผู้เรียน

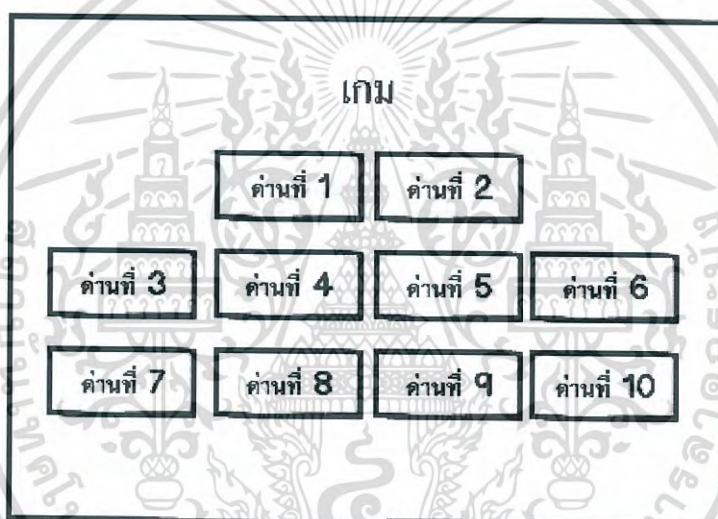


รูปที่ 3.10 โครงสร้างหน้าหลักของบทเรียน

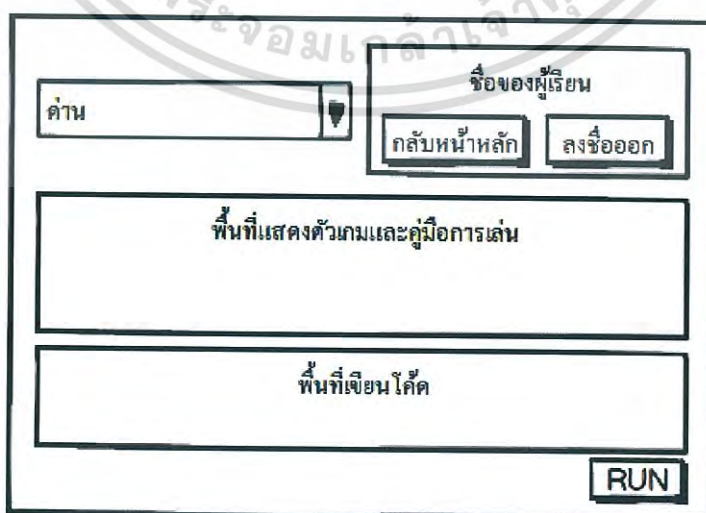
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 โครงสร้างหน้าหลักของเกม



รูปที่ 3.12 โครงสร้างหน้าระดับของเกม



รูปที่ 3.13 โครงสร้างหน้าสำหรับเล่นเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผู้เรียน			
ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนบทเรียน	คะแนนเกม	อันดับคะแนนของผู้เรียน

รูปที่ 3.14 โครงสร้างหน้าหลักข้อมูลผู้เรียน

กระดานถาม-ตอบ	
รูปภาพ	ส่วนแสดงการถามตอบ
รูปภาพ	ส่วนแสดงการถามตอบ

รูปที่ 3.15 โครงสร้างหน้ากระดานถามตอบ

3.7.1.4 หน้าของบทเรียน

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทเรียนใด ๆ จากหน้าหลักของบทเรียน ผู้เรียนจะเข้าสู่หน้าของการเรียนรู้บทเรียนในแต่ละบท ดังรูปที่ 3.16 ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1) ส่วนแสดงรายละเอียดของผู้เรียน โดยจะมีลักษณะ dropdown ทางด้านซ้ายเป็นบทเรียนต่างๆ สามารถเปลี่ยนบทเรียนได้ในส่วนนี้ ต่อมาเป็นชื่อของผู้เรียนที่อยู่ด้านขวา จะแสดงชื่อผู้เรียนและสามารถเลือกที่จะกลับไปหน้าหลัก หรือ ลงชื่อออกได้

2) ส่วนแสดงรายละเอียดของเนื้อหาและแบบทดสอบในบทเรียนต่าง ๆ โดยเริ่มต้นจะแสดงเนื้อหาของบทเรียนก่อน เมื่อผู้เรียนเรียนจนจบแล้ว จะแสดงแบบทดสอบไว้ให้ทำการทดสอบ และหลังจากที่ทำการทดสอบเสร็จ จะแสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The diagram illustrates the layout of a student information page. It is divided into two main sections:

- Section 1:** A header area containing a text input field for the student's name, labeled 'ชื่อของผู้เรียน' (Student Name). Below this field are two buttons: 'กลับหน้าหลัก' (Home) and 'ลงชื่อออก' (Logout).
- Section 2:** The main content area, labeled 'เนื้อหา' (Content), which contains a 'แบบทดสอบ' (Quiz) section.

รูปที่ 3.16 โครงสร้างหน้าของบทเรียนระบบสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ภาษาซี

3.7.1.5 หน้าข้อมูลผู้เรียน

ส่วนนี้จะแสดงถึงข้อมูลของผู้เรียน ระดับของผู้เรียน คะแนนที่ได้ของบททดสอบในแต่ละบท คะแนนของเกม รวมถึงอันดับคะแนนของผู้เรียน โดยจะแสดงอยู่ในส่วนของข้อมูลผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งประกอบด้วย 4 เมฆู ได้แก่

- 1) ข้อมูลผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงถึงประวัติของผู้เรียน ระดับของผู้เรียน กลับหน้าหลัก และแก้ไขข้อมูล ดังรูปที่ 3.17
- 2) คะแนนบทเรียน เป็นส่วนที่แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบ โดยจะแสดงผลคะแนนในแต่ละบทเรียน ดังรูปที่ 3.18
- 3) คะแนนเกม เป็นส่วนที่แสดงผลคะแนนจากการเล่นเกม โดยแสดงผลคะแนนในแต่ละด่านและแต่ระดับของเกม ดังรูปที่ 3.19
- 4) อันดับคะแนนของผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงผลคะแนนของผู้เล่นเกมทั้งหมด โดยแสดงลำดับของผู้เล่นที่ได้คะแนนสูงสุด 5 คน และแสดงลำดับของผู้เรียนเอง ดังรูปที่ 3.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผู้เรียน	
ประวัติของผู้เรียน	ระดับของผู้เรียน
กลับหน้าหลัก	แก้ไขข้อมูล

รูปที่ 3.17 โครงสร้างหน้าข้อมูลผู้เรียน

คะแนนบทเรียน	
ชื่อบทเรียน	คะแนนที่ได้
ชื่อบทเรียน	คะแนนที่ได้
ชื่อบทเรียน	คะแนนที่ได้
ชื่อบทเรียน	คะแนนที่ได้

รูปที่ 3.18 โครงสร้างหน้าคะแนนบทเรียน

คะแนนเกม		
ระดับ	ด่านที่	คะแนนที่ได้
ระดับ	ด่านที่	คะแนนที่ได้
ระดับ	ด่านที่	คะแนนที่ได้
ระดับ	ด่านที่	คะแนนที่ได้

รูปที่ 3.19 โครงสร้างหน้าคะแนนเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับคะแนนของผู้เรียน		
ลำดับผู้เรียน	ชื่อผู้เรียน	คะแนนที่ได้
ลำดับที่ 1	ชื่อผู้เล่น	คะแนนที่ได้
ลำดับที่ 2	ชื่อผู้เล่น	คะแนนที่ได้
ลำดับที่ 3	ชื่อผู้เล่น	คะแนนที่ได้
ลำดับที่ 4	ชื่อผู้เล่น	คะแนนที่ได้
ลำดับที่ 5	ชื่อผู้เล่น	คะแนนที่ได้

รูปที่ 3.20 โครงสร้างหน้าอันดับคะแนนของผู้เรียน

3.7.1.6 หน้าแก้ไขข้อมูล

ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ โดยคลิกเมนู “แก้ไขข้อมูล” จากหน้าข้อมูลผู้เรียน โดยจะแบ่งเป็นส่วนการแก้ไขข้อมูลและการเปลี่ยนรหัสผ่าน ดังรูปที่ 3.21

ส่วนแก้ไขข้อมูล
ส่วนเปลี่ยนรหัสผ่าน

รูปที่ 3.21 โครงสร้างหน้าแก้ไขข้อมูล

3.7.2 ส่วนของอาจารย์

ในส่วนของอาจารย์ จะมีการเข้าใช้ระบบเพื่อดูสรุปผลการเรียนของบทเรียนและเกม ดังนั้นหน้าแสดงผลในส่วนของอาจารย์จะมีความแตกต่างกับส่วนของผู้เรียน

3.7.2.1 หน้าเข้าใช้ระบบ

อาจารย์จะต้องลงชื่อเข้าใช้ระบบ โดยมี Username และ Password เพื่อดูผลสรุปข้อมูลภายในเว็บไซต์ ดังรูปที่ 3.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

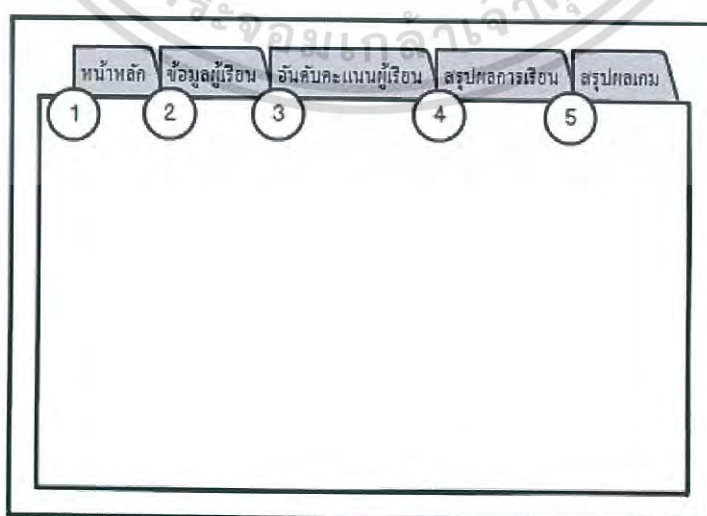
A login form with two input fields: 'Username' and 'Password'. Below the fields is a button labeled 'เข้าสู่ระบบ' (Login).

รูปที่ 3.22 โครงสร้างหน้าเข้าใช้ระบบของอาจารย์

3.7.2.2 หน้าสรุปผลข้อมูล

เมื่อเข้าใช้ระบบแล้ว จะพบกับหน้าสรุปผลข้อมูล ดังรูปที่ 3.23 โดยจะประกอบไปด้วย 5 เมนูดังนี้

- 1) หน้าหลัก เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดข้อมูลของอาจารย์ ดังรูปที่ 3.24
- 2) ข้อมูลผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดข้อมูลผู้เรียนทั้งหมด ดังรูปที่ 3.25
- 3) อันดับคะแนนผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดอันดับคะแนนของผู้เรียนทั้งหมด ดังรูปที่ 3.26
- 4) สรุปผลการเรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของผลคะแนนในแต่ละบทเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ดังรูปที่ 3.27
- 5) สรุปผลเกม เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดผลคะแนนของผู้เล่นทั้งหมด ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.23 โครงสร้างหน้าสรุปผลข้อมูลของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.24 โครงสร้างหน้าหลักของอาจารย์

Username	ชื่อผู้เรียน	เบอร์โทรศัพท์	อีเมล	วันที่สมัคร	วันที่เลิก
kkkkkk	kkkkkk	kkkkkk	kkkkkk	kkkkkk	kkkkkk

รูปที่ 3.25 โครงสร้างหน้าข้อมูลผู้เรียนของอาจารย์

ชื่อผู้เรียน	คะแนน
kkkkkk	kkkkkk
kkkkkk	kkkkkk
kkkkkk	kkkkkk
kkkkkk	kkkkkk

รูปที่ 3.26 โครงสร้างหน้าอันดับคะแนนผู้เรียนของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการเรียน					
ชื่อบทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย

รูปที่ 3.27 โครงสร้างหน้าสรุปผลการเรียน

สรุปผลเกม						
ระดับ	ด่าน	จำนวนผู้เล่น	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย

รูปที่ 3.28 โครงสร้างหน้าสรุปผลเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

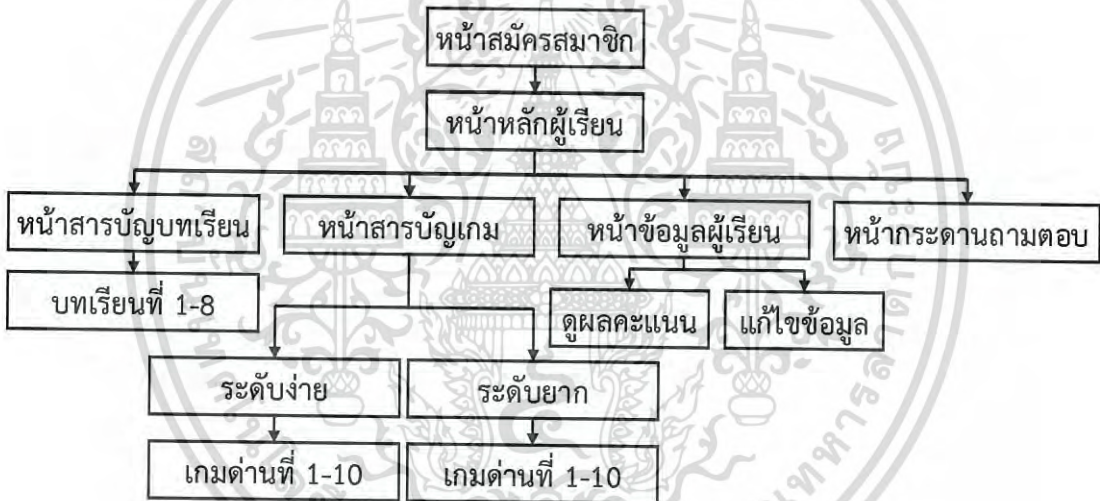
ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการใช้งานเว็บไซต์สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ ซึ่งหัวข้อที่จะกล่าวถึง ได้แก่ โครงสร้างเว็บไซต์และขั้นตอนการใช้งานเว็บไซต์

4.1 โครงสร้างเว็บไซต์

โครงสร้างเว็บไซต์ของสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้เรียนและส่วนของอาจารย์ ซึ่งแต่ละส่วนจะมีโครงสร้างหลักๆดังต่อไปนี้

4.1.1 ส่วนของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องสมัครสมาชิกก่อนเข้าใช้ระบบเพื่อเข้าถึงหน้าหลักของผู้เรียนและเว็บเพจต่างๆ โดยแต่ละหน้าเว็บเพจจะเชื่อมโยงกัน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างการใช้งานเว็บไซต์ในส่วนของผู้เรียน

4.1.2 ส่วนของอาจารย์

การเข้าใช้งานของอาจารย์จะแตกต่างจากผู้เรียน ดังนั้นหน้าหลักของอาจารย์จะประกอบไปด้วยหน้าสรุปผลของคะแนนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกัน ดังรูปที่ 4.2



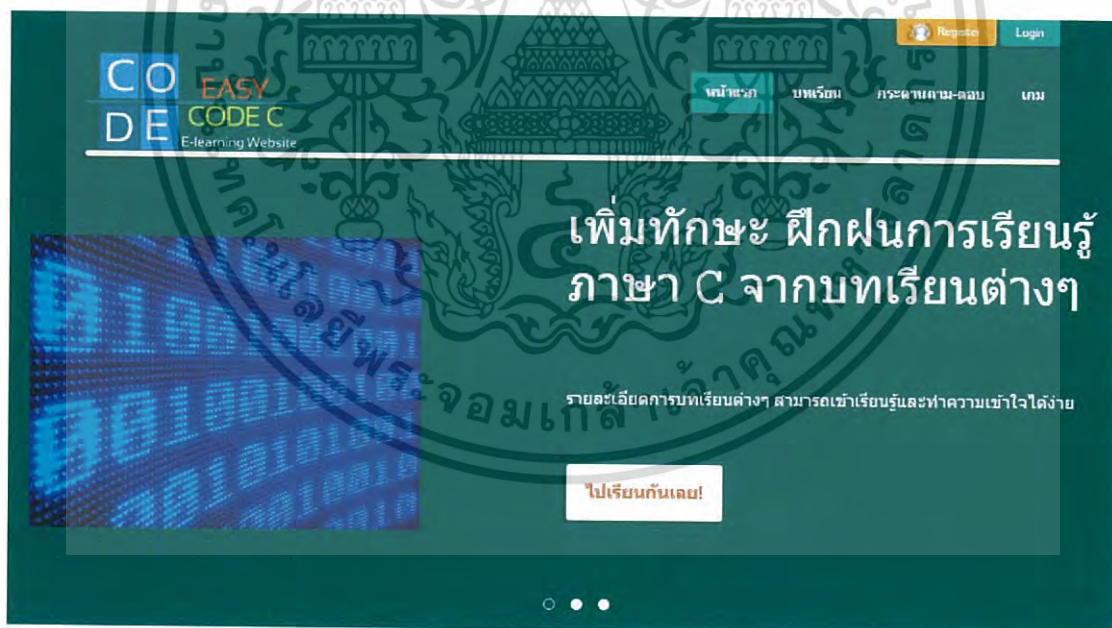
รูปที่ 4.2 โครงสร้างการใช้งานเว็บไซต์ในส่วนของอาจารย์

4.2 ขั้นตอนการใช้งานเว็บไซต์

ในส่วนนี้จะเป็นการแนะนำขั้นตอนการใช้งานเว็บไซต์ โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การใช้งานเว็บไซต์ของผู้เรียนและการใช้งานเว็บไซต์ของอาจารย์

4.2.1 การใช้งานเว็บไซต์ของผู้เรียน

ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ได้ 4 ส่วนหลักๆ ได้แก่ การใช้งานหน้าบทเรียน การใช้งานหน้าเกม การใช้งานหน้าข้อมูลผู้เรียน และการใช้งานหน้ากระดานถาม-ตอบ โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่เว็บไซต์สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ผ่าน <http://www.easycode-c.com/> ซึ่งจะพบกับหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าแรกของเว็บไซต์

ที่มุมขวาบนของเว็บไซต์ เมื่อผู้เรียนคลิกปุ่ม “Register” จะเข้าสู่หน้าสมัครสมาชิก ดังรูปที่ 4.4 หลังจากกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ผู้เรียนต้องอ่านและยอมรับข้อตกลงในการใช้เว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.5 และเมื่อผู้เรียนสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว จะมีปุ่ม “Login” สำหรับกรอก Username และ Password เพื่อเข้าใช้งานระบบ ดังรูปที่ 4.6 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัครสมาชิก

หน้าสมัครสมาชิก

ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

* รหัสผ่านและชื่อผู้ลงทะเบียนต้องตรงกัน
 * รหัสผ่านต้องมีอย่างน้อย 8 ตัวอักษร ประกอบด้วย
 - ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ (A-Z)
 - ตัวอักษรพิมพ์เล็ก (a-z)
 - ตัวเลข (0-9)
 - ตัวอักขระพิเศษ (!@#)

ยืนยันรหัสผ่าน

ชื่อ นามสกุล

รูปภาพ

Choose File | No file chosen

อีเมลล์

เบอร์โทร

* ไม่มีสัญลักษณ์พิเศษ (เช่น - #)
 Ex: 0981675432

กรุณายืนยันชื่อที่กรอกข้างบน

Sign In

รูปที่ 4.4 หน้าสมัครสมาชิก

ข้อตกลงการใช้เว็บไซต์

เว็บไซต์นี้ได้มีการพัฒนา ดำเนินงาน และดูแลรักษาโดยทีมศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) เพื่อใช้ในการทำปฐมาภิเษกและเพื่อใช้ในการศึกษาการพัฒนาระบบเว็บไซต์เท่านั้น ข้อตกลงและการใช้งานเว็บไซต์จะอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การใช้เว็บไซต์

ผู้ใช้เว็บไซต์ยอมรับและรับทราบว่าเว็บไซต์นี้ รวมถึง เนื้อหา โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ รูปภาพ สื่ออัลบั้มเสียง เคมี และบทเรียน ได้รับการออกแบบโดยทีมนักศึกษาเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น โดยจะมีแหล่งอ้างอิงบอกไว้ในเว็บไซต์

เนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ในเว็บไซต์ เป็นข้อมูลที่ทำเข้ามาจากแหล่งอื่นและคิดขึ้นมาเองเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น โดยจะมีแหล่งอ้างอิงบอกไว้ในเว็บไซต์

สำหรับสัญลักษณ์ต่างๆ ในเว็บไซต์ ชื่อเว็บไซต์ และเครื่องหมายอื่นๆ ที่ปรากฏในเว็บไซต์นี้เพื่อใช้ติดแท็กเว็บไซต์ โดยการนำสัญลักษณ์ไปใช้โดยไม่มีความตั้งใจเพื่อกระทำการใดๆ อันเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์อันใด

ผู้ใช้เว็บไซต์สามารถศึกษา หากความรู้เพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ โดยไม่มีการเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

2. ขอร้องถึงความรับผิดชอบ

เนื้อหาในเว็บไซต์นี้จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการให้ข้อมูลและเพื่อการศึกษาเท่านั้น

กรณีเกิดความล่าช้า ข้อผิดพลาด ไม่ถูกต้องครบถ้วน ไม่สามารถเข้าถึงระบบ หรือ เมื่อหาในเว็บไซต์ได้ ทางทีมงานไม่ขอรับรองว่ากรณเข้าถึง และการใช้ข้อมูลในเว็บไซต์จะเป็นไปอย่างถูกต้อง และไม่ขอรับผิดชอบต่อความบกพร่องที่เกิดขึ้น

รูปที่ 4.5 หน้าข้อตกลงการใช้เว็บไซต์

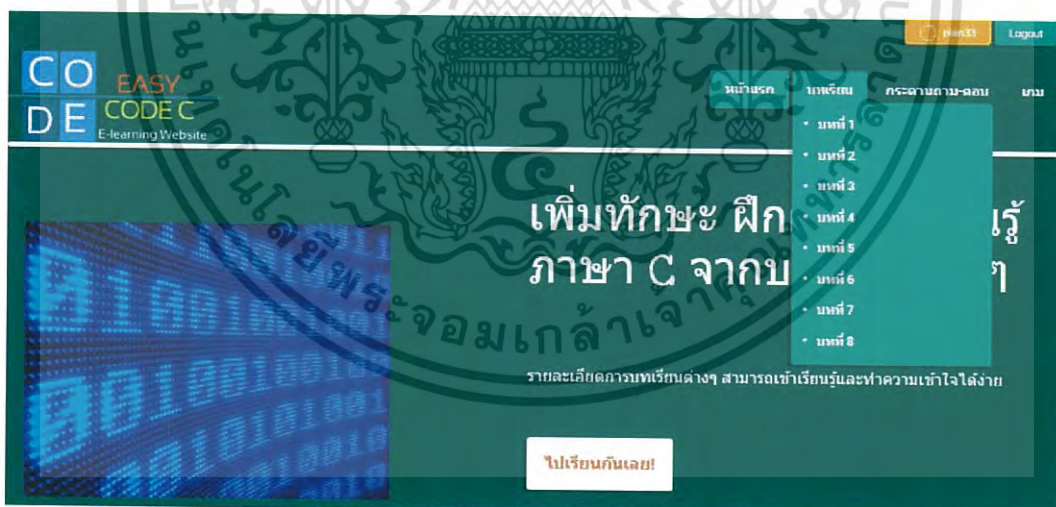
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าลงชื่อเข้าใช้ระบบ

4.2.1.1 การใช้งานหน้าบทเรียน

ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้โดยการคลิกเมนู “บทเรียน” จากหน้าแรกของเว็บไซต์ ซึ่งจะแสดงบทเรียนต่างๆทั้งหมด 8 บท ได้แก่ ทำความรู้จักภาษาซี คำสั่งพื้นฐาน ตัวแปร (Variable) ตัวดำเนินการ การทำงานตามเงื่อนไข (Conditional) การทำซ้ำ (Loop) ฟังก์ชัน (Function) และอาร์เรย์ (Array) ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 สารบัญบทเรียน

ในแต่ละบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาและแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและฝึกทักษะความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ผู้เรียนสามารถเริ่มเรียนได้ตั้งแต่บทที่ 1 ไปจนถึงบทที่ 8 และผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ในแต่ละบท โดยจะเก็บคะแนนแบบทดสอบในแต่ละบทเรียนหลังจากได้มีการ [ตรวจคำตอบ](#) แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำความรู้จักภาษาซี

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 1 เรื่องทำความรู้จักภาษาซี จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.8 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องทำความรู้จักภาษาซี ดังรูปที่ 4.9

บทเรียน ฉบับฝึกหัด

บทที่ 1: ทำความรู้จักภาษา C

๓๖ ทำความรู้จักภาษาซี

ภาษาซี ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้กับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (Unix) ซึ่งพัฒนาโดย เดนนิส ริตชี (Dennis Ritchie) ที่บริษัทเบลล์แล็บส์ (Bell Laboratories) ของบริษัท AT&T ในสหรัฐอเมริกา ภาษาซีเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมสูง สามารถรองรับระบบปฏิบัติการได้ตั้งแต่เป็นฮาร์ดแวร์ ไปจนถึงวินโดวส์ หรือลินุกซ์

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี

- 1 เขียน Source code หรือสคริปต์เขียนโปรแกรมในภาษา C ในโปรแกรมแก้ไขข้อความ Text Editor
- 2 ใช้คำสั่ง Compile เพื่อแปลง Source code ไปเป็นภาษาเครื่อง Object code (รหัสเครื่องที่ประกอบด้วยเลข 0 และ 1)
- 3 เชื่อมโยง (Link) ขั้นตอนการเขียนเพื่อเชื่อมกับ library function ของภาษาซี จะได้นิพจน์ execute program
- 4 ใช้คำสั่ง Run เพื่อแสดงผลหรือออกมา

Text Editor → Compiler → Linker → Runner

ขั้นตอน
เป็นขั้นตอนที่นำโค้ดต้นฉบับมาแปลงเป็นภาษาเครื่อง
คำสั่งการจะรวมเข้าเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องทำความรู้จักภาษาซี

Questions

1 ภาษาซีถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. ใด?

1960
 1970
 1980
 1990

2 ใครคือผู้พัฒนา ภาษาซี?

Dennis Ritchie
 Alan Turing
 Adam L. Evans
 Brndan Eich

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องทำความรู้จักภาษาซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่งพื้นฐาน

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 2 เรื่องคำสั่งพื้นฐาน จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.10 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องคำสั่งพื้นฐาน ดังรูปที่ 4.11

บทเรียน แบบฝึกหัด

บทที่ 2: คำสั่งพื้นฐาน

พิมพ์ขึ้น print() | ฟังก์ชัน scanf()

ภาษาซี

เชิงภาษาที่ฝึกการเขียนโปรแกรมเป็นแบบโครงสร้างโมดูล โดยจะมีการเขียนโมดูลต่างๆ เป็นไฟล์ ซึ่งแต่ละโมดูลสามารถเรียกมาใช้ในภายหลังได้ โดยภาษาซีเป็นภาษาระดับต่ำที่มีประสิทธิภาพสูง

```
#include <stdio.h>
main()
{
}
```

ส่วนนำ

ส่วนฟังก์ชันหลัก

- ส่วนนำ จะใช้สำหรับเรียกใช้ฟังก์ชันหรือคำสั่งในกรณีเช่น และกำหนดค่าต่างๆ โดยคอมไพเลอร์จะทำการคอมไพล์โปรแกรม และโมดูลเหล่านี้จะบรรจุคำสั่งหรือฟังก์ชันต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรมที่เขียนขึ้น ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยคำสั่ง #include <stdio.h> และตามด้วยชื่อโปรแกรมหรือชื่อส่วนโปรแกรมที่ต้องการจะใส่คำสั่ง #include เป็นการแจ้งให้คอมไพเลอร์อ่านไฟล์ในชื่อตามคำสั่งด้วย (include หมายถึงว่า ส่วนนำใส่คำสั่งเข้ามา)
- ส่วนฟังก์ชันหลัก จะเป็นส่วนที่เป็นส่วนต่อจากโปรแกรมที่จะใช้เพื่อทำอะไรบางอย่าง และจบด้วยเครื่องหมาย } ในส่วนนี้จะมีการกำหนดฟังก์ชันก็ได้ แต่หากโปรแกรมจะสั่งให้ฟังก์ชันทำอะไร ซึ่งเป็นฟังก์ชันหลักที่มีอยู่แล้วจะไม่ได้

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องคำสั่งพื้นฐาน

CO DE

บทเรียน แบบฝึกหัด

Questions

- ข้อใดไม่ใช่เครื่องหมายส่วนนำในภาษาระดับต่ำ
 - เครื่องหมายไดเรกทีฟ (directive)
 - เครื่องหมาย { }
 - #include
 - stdio.h
- จบการเขียนคำสั่งด้วยอะไรถึงถูกต้อง


```
#include <stdio.h>
main()
{
  printf("Hello World");
}
```

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องคำสั่งพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวแปร (Variable)

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 3 เรื่องตัวแปร (Variable) จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.12 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องตัวแปร (Variable) ดังรูปที่ 4.13

บทเรียน แบบฝึกหัด

บทที่ 3: ตัวแปร (Variable)

ชนิดของข้อมูล การประกาศตัวแปร การเก็บข้อมูลของตัวแปร การตั้งชื่อตัวแปร หัวแปรสำหรับข้อความ

ตัวอย่างนี้เป็นเนื้อหาที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนหัวข้อเรียนที่ปรากฏตามต้องการ

ชนิดของข้อมูล

การประกาศข้อมูลในการเขียนโปรแกรมจะเป็นการกำหนดชื่อหรือชนิด และชนิดหรือประเภทของข้อมูลนั้นๆ ในขณะรันไทม์ ซึ่งชนิดของข้อมูลใช้ในการประกาศตัวแปรได้

ชนิด	ขนาดของหน่วยความจำ	ช่วงของค่า	การใช้งาน
char	8 บิต	45C, character (0-255, 127)	เก็บข้อมูลตัวอักษร
short	16 บิต	-32768 ถึง 32767	เก็บข้อมูลจำนวนเต็ม
int	32 บิต	-2147483648 ถึง 2147483647	เก็บข้อมูลจำนวนเต็ม
long	32 บิต	16E-38 ถึง 1.2E+38	เก็บข้อมูลตัวเลขทศนิยม

รูปที่ 4.12 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องตัวแปร (Variable)

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ ถาม

Questions

1. ชนิดของข้อมูลใดที่จะเก็บข้อมูลชนิดอักขระ?

int

long

char

float

2. จงประกาศตัวแปรชื่อ a ว่า num พร้อมกำหนดให้ค่าเท่ากับ จำนวนเต็ม 4

```
#include <stdio.h>
main()
{
printf("%d",num);
}
```

รูปที่ 4.13 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องตัวแปร (Variable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวดำเนินการ

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 4 เรื่องตัวดำเนินการ จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.14 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องตัวดำเนินการ ดังรูปที่ 4.15



บทที่ 4: ตัวดำเนินการ

๘ ตัวดำเนินการเลขคณิต ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ตัวดำเนินการทางตรรกะ ตัวดำเนินการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการจะเป็นตัวรวมค่าต่าง และกระทำกับค่าต่างไปเป็นค่าเดียวกัน ตัวดำเนินการมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ดังนี้

ตัวดำเนินการเลขคณิต

ตัวดำเนินการ	กระบวนการ	ข้อมูลที่ถูกกระทำ	ข้อมูลผลลัพธ์
+	บวก	จำนวนเต็ม จำนวนจริง	จำนวนเต็ม จำนวนจริง
-	ลบ	จำนวนเต็ม จำนวนจริง	จำนวนเต็ม จำนวนจริง
*	คูณ	จำนวนเต็ม จำนวนจริง	จำนวนเต็ม จำนวนจริง
/	หาร	จำนวนเต็ม จำนวนจริง	จำนวนจริง
%	การหารแบบเศษส่วน	จำนวนเต็ม	จำนวนเต็ม
++	การเพิ่มค่าหนึ่ง	จำนวนเต็ม	จำนวนเต็ม
--	การลดค่าหนึ่ง	จำนวนเต็ม	จำนวนเต็ม

หากมีตัวดำเนินการหลายตัว จะใช้ตัวดำเนินการหลักก่อนเสมอ ดังนี้

ตัวดำเนินการ	การทำงาน	ลำดับการทำงาน
--------------	----------	---------------

รูปที่ 4.14 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องตัวดำเนินการ



Questions

1. จากโปรแกรม จะแสดงผลให้ตัวแปร a มีค่าเท่ากับเท่าไร?

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int ans;
    int x=6;
    int y=2;
    ans = (x*5)/(y+3);
    printf("answer is = %d",ans);
}
```

○ answer is = 4

○ answer is = 5

○ answer is = 6

○ answer is = 7

2. จากโปรแกรม หากใส่ค่า x เท่ากับ 4 จะแสดงผลให้ตัวแปร ans มีค่าเท่ากับเท่าไร?

```
#include <stdio.h>
```

รูปที่ 4.15 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำงานตามเงื่อนไข (Conditional)

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 5 เรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional) จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.16 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู“แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional) ดังรูปที่ 4.17

รูปที่ 4.16 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional)

รูปที่ 4.17 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องการทำงานตามเงื่อนไข (Conditional)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำซ้ำ (Loop)

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 6 เรื่องการทำซ้ำ (Loop) จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.18 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องการทำซ้ำ (Loop) ดังรูปที่ 4.19

CO DE MAX

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เกม

บทเรียน แบบฝึกหัด

บทที่ 6: การทำซ้ำ (Loop)

ระบบวนการทำซ้ำตามคำสั่ง for ลูป while (while Statement) ลูป do...while คำสั่ง break และ continue

การควบคุมจะไหลตามลูปจนกระทั่งเป็นสภาวะตามการกำหนด ซึ่งมักส่งผลกระทบต่อการทำงานของโปรแกรมและอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพและเวลาที่ใช้ในการทำงานบ้างอยู่ 3 รูปแบบดังนี้

กระบวนการทำซ้ำด้วยคำสั่ง for

จะเป็นโปรแกรมที่ซ้ำกันจำนวนรอบที่เรากำหนดไว้ เรียงเลขไปเรื่อยๆจนกว่าเงื่อนไขที่กำหนดจะไม่เป็นจริง (loop condition) จากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขของลูปเป็นสภาวะเป็น

```
for(initialization;condition;increment)
<statement>;
```

condition มักจะเรียกค่าตัวแปรตามลูปเป็นค่าส่งค่าส่วนสภาวะเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง จากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขของลูปเป็นสภาวะเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำการแสดงผลลัพธ์และทำการซ้ำ และถ้าไม่เป็นจริงจะทำการแสดงผลลัพธ์และจะจบการทำงาน

```
for(i = 1; i <= 5; i++)
statement;
```

เริ่มจากโปรแกรมจะโค๊ดเริ่มต้น เลขในลูปแรก | จากนั้นจะทำการวนซ้ำในลูปต่อไป | <= เป็นเงื่อนไข | ถ้าเป็นจริงจะทำการแสดงผลลัพธ์ และจะเก็บค่า | ขึ้นหนึ่งค่า

รูปที่ 4.18 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการทำซ้ำ (Loop)

CO DE MAX

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เกม

Questions

1. จากชุดคำสั่งต่อไปนี้ ชุดใดที่แสดงผลลัพธ์

```
for(i=1; i<=12; i++)
printf("2 x %d = %d\n", 2*i, 2*i);
```

แสดงชุดคำตอบ 2

แสดงชุดคำตอบ 12

แสดง 2 x 12 = 24 เท่านั้น

แสดงเลข 1 ถึง 12 เรียงกัน

2. จงเขียนโปรแกรม หาผลรวมของจำนวนเต็มบวกถึง 2 พันแล้ว 1-100?

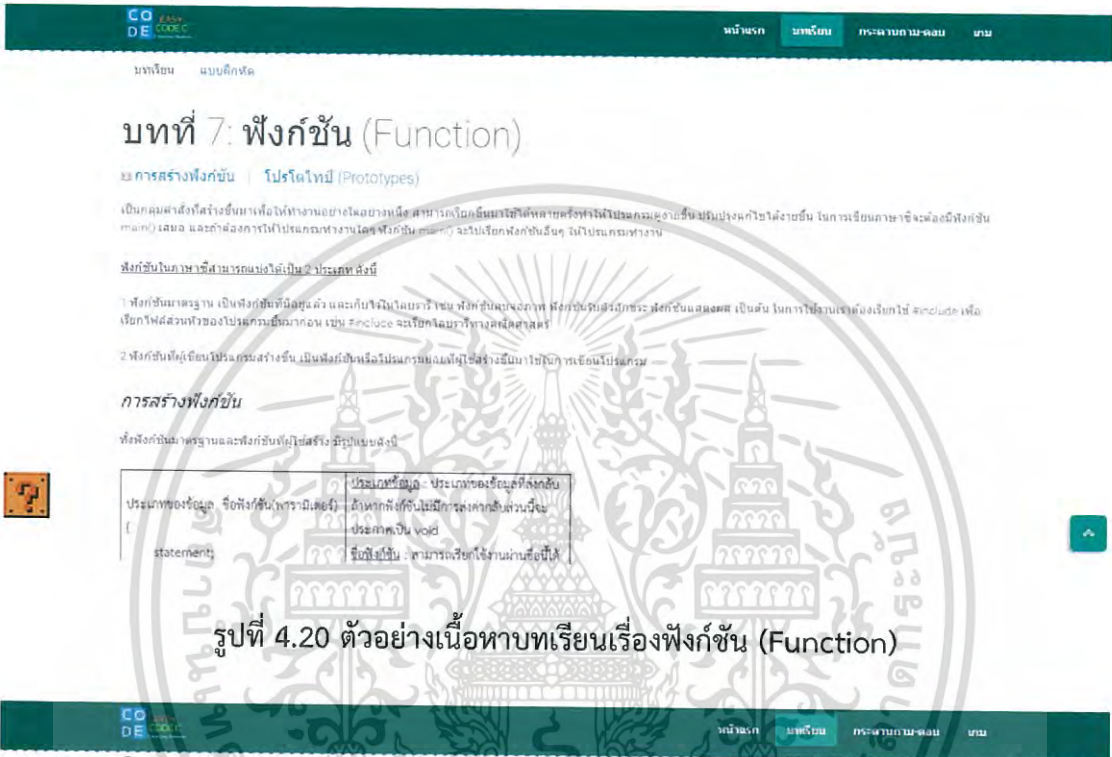
```
#include <stdio.h>
main()
{
int i, sum = 0;
for()
{
}
printf("Sum is %d", sum);
}
```

รูปที่ 4.19 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องการทำซ้ำ (Loop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟังก์ชัน (Function)

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 7 เรื่องฟังก์ชัน (Function) จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.20 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องฟังก์ชัน (Function) ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.20 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องฟังก์ชัน (Function)



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องฟังก์ชัน (Function)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาร์เรย์ (Array)

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกบทที่ 8 เรื่องอาร์เรย์ (Array) จะพบกับส่วนเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.22 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะพบกับส่วนของแบบทดสอบในบทเรียน หรือคลิกแถบเมนู “แบบฝึกหัด” หรือคลิกที่เครื่องหมาย “?” มุมล่างซ้าย เพื่อเข้าสู่ส่วนของแบบทดสอบเรื่องอาร์เรย์ (Array) ดังรูปที่ 4.23

หน้าเว็บ

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เบบ

บทเรียน แบบฝึกหัด

บทที่ 8: อาร์เรย์ (Array)

ข้อมูลชนิดอาร์เรย์ | ตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ | ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ

ถ้าหากต้องการเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มจะต้องใช้ตัวแปรประเภทอาร์เรย์ โดยอาร์เรย์จะทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำตามขนาดที่ระบุ และแบ่งหน่วยความจำนั้นออกเป็นเซลล์ๆ ถ้าหากต้องการใช้หน่วยความจำตัวใดก็สามารถอ้างหน่วยความจำนั้นแล้วดึงมาใช้ได้

ข้อมูลชนิดอาร์เรย์

ทั้งฟังก์ชันมาตรฐานและฟังก์ชันที่ผู้เขียนสร้าง มีรูปแบบดังนี้

อาร์เรย์ประกอบด้วยข้อมูลหลายตัวรวมกันเป็นกลุ่มข้อมูลแต่ละตัวในอาร์เรย์จะเรียกกันว่า เมมเบอร์ (Member) หรือเซลล์ (Cell) ในกรอ้างอิงข้อมูลแต่ละเซลล์จะใช้อินเด็กซ์ (index) เป็นตัวชี้

อินเด็กซ์	X[0]	X[1]	X[2]	X[3]	X[4]	X[5]	X[6]	X[7]	X[8]
คะแนน	18	20	35	84	21	45	65	71	39

ข้อมูลอยู่ในอาร์เรย์ชื่อ X ในแต่ละเซลล์จะเก็บตัวเลขจำนวนเต็ม ส่วนตัวเลขในวงเล็บ [] เรียกว่าอินเด็กซ์ ซึ่งจะต้องเป็นข้อมูลประเภทจำนวนเต็มเท่านั้น หากต้องการติดต่อกับเซลล์ใดก็ใช้ไบนเดิลเป็นตัวย่อ

ตัวอย่าง

X[2] จำนวนเซลล์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 35

X[2] + X[3] จำนวนเซลล์ที่ 2 บวกกับเซลล์ที่ 3 จะได้ 35+84 เท่ากับ 119

รูปที่ 4.22 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องอาร์เรย์ (Array)

หน้าเว็บ

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เบบ

Questions

1. $X[2] - X[1] + 2$ มีค่าเท่าไร

X[0]	X[1]	X[2]	X[3]
12	10	20	50

030

032

029

025

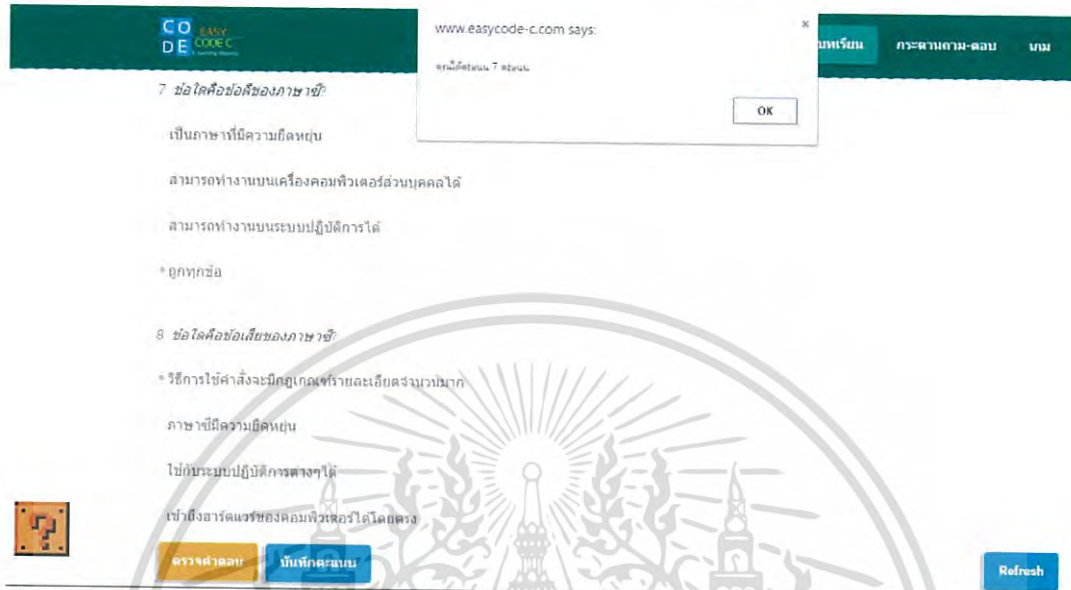
2. จากโปรแกรมต่อไปนี้ ผลลัพธ์ที่ว่าจะแสดงออกอย่างไร

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int A[5] = {10,15,12,9,5};
    int x=num;
    for(x=0;x<=5;x++)
    {
```

รูปที่ 4.23 ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องอาร์เรย์ (Array)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบในบทเรียนใดบทเรียนหนึ่งแล้ว ระบบจะแสดงกล่องโต้ตอบเพื่อแจ้งคะแนนในแต่ละบทเรียนให้ผู้เรียนทราบหลังจากกดปุ่ม “ตรวจคำตอบ” พร้อมเฉลย โดยจะมีปุ่ม “บันทึกคะแนน” สำหรับบันทึกคะแนนของผู้เรียนในแต่ละบทเรียนลงในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 กล่องโต้ตอบแสดงคะแนนการทำแบบทดสอบ

4.2.1.2 การใช้งานหน้าเกม

ผู้เรียนสามารถเข้าสู่หน้าเกมได้โดยการคลิกเมนู “เกม” จากหน้าแรกของเว็บไซต์ ซึ่งจะพบกับสารบัญชของเกม โดยแบ่งเกมออกเป็น 2 ระดับคือ ระดับง่าย และระดับยาก ดังรูปที่ 4.25 เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกระดับใด ๆ จะพบกับหน้าแสดงเกมด้านต่างๆ โดยจะต้องเริ่มเล่นตั้งแต่ด่านที่ 1 ดังรูปที่ 4.26



เลือกระดับ



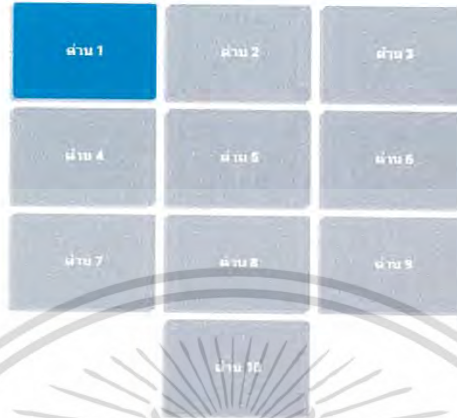
*ระบบไม่รองรับการใช้งานบนสมาร์ตโฟน

รูปที่ 4.25 หน้าระดับของเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลือกด่าน

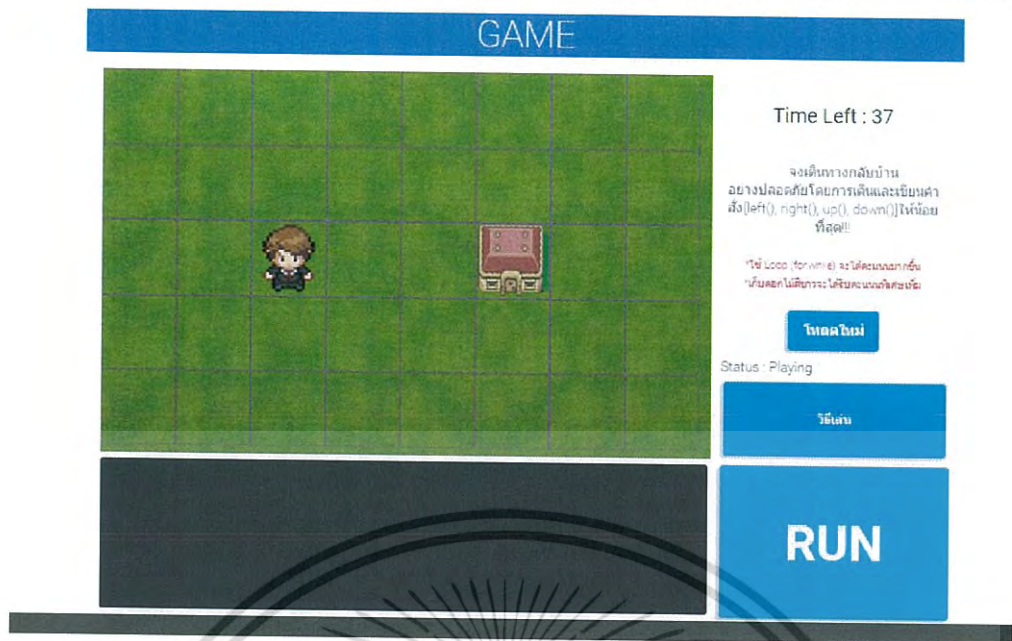


รูปที่ 4.26 หน้าด่านของเกม

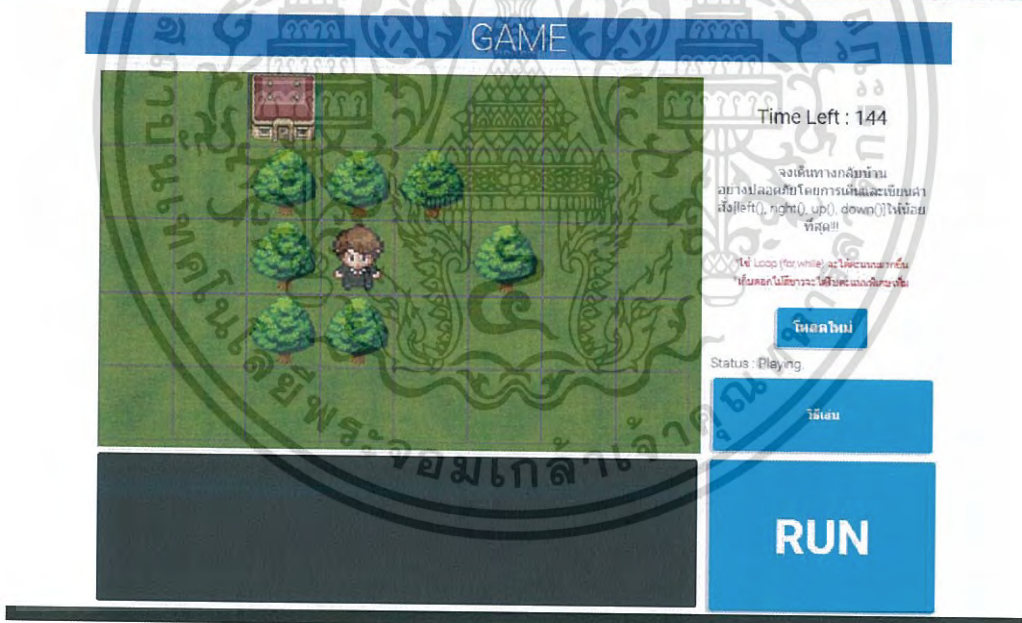
เกมแต่ละระดับจะมีทั้งหมด 10 ด่าน โดยจะแบ่งรูปแบบของเกมเป็น 3 รูปแบบดังนี้

1. ให้ผู้เล่นเขียนซอร์สโค้ดเพื่อบังคับตัวละครไปยังเป้าหมาย และไม่มีสิ่งกีดขวางภายในเกม โดยให้ผู้เล่นสามารถเขียนคำสั่งซอร์สโค้ดซ้ำกันได้หลายครั้งหรือใช้รูปแบบของการทำงานแบบมีเงื่อนไข (Conditional) และการทำซ้ำ (Loop) ภายในเวลาที่กำหนด ดังรูปที่ 4.27
2. ให้ผู้เล่นเขียนซอร์สโค้ดเพื่อบังคับตัวละครไปยังเป้าหมาย และมีสิ่งกีดขวางเป็นอุปสรรคภายในเกม โดยให้ผู้เล่นสามารถเขียนคำสั่งซอร์สโค้ดซ้ำกันได้หลายครั้งหรือใช้รูปแบบของการทำงานแบบมีเงื่อนไข (Conditional) และการทำซ้ำ (Loop) ภายในเวลาที่กำหนด ดังรูปที่ 4.28
3. ให้ผู้เล่นเขียนซอร์สโค้ดเพื่อบังคับตัวละครไปยังเป้าหมาย และมีสิ่งกีดขวางภายในเกม หากผู้เล่นเขียนซอร์สโค้ดเก็บดอกไม้ไม่ได้ จะได้รับคะแนนพิเศษ โดยผู้เล่นสามารถเขียนคำสั่งซอร์สโค้ดซ้ำกันได้หลายครั้งหรือใช้รูปแบบของการทำงานแบบมีเงื่อนไข (Conditional) และการทำซ้ำ (Loop) ภายในเวลาที่กำหนด ดังรูปที่ 4.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

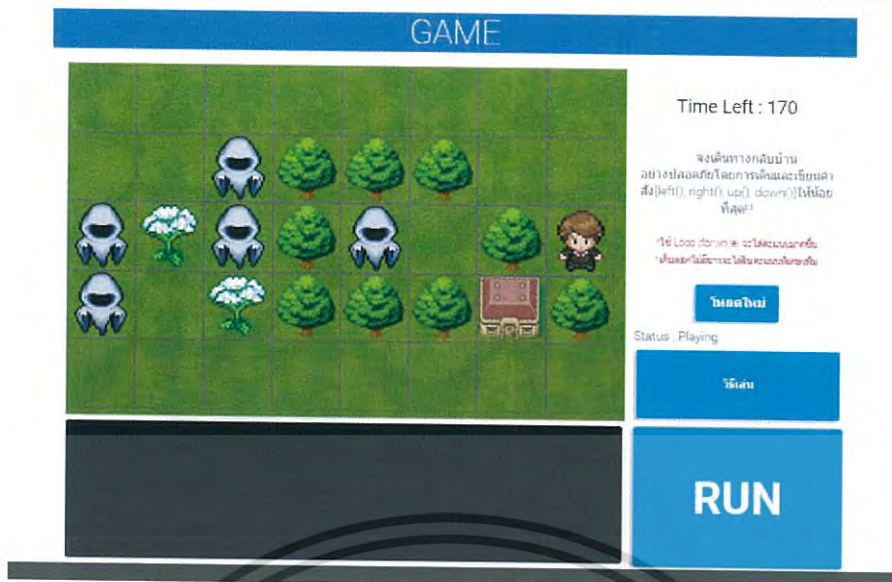


รูปที่ 4.27 ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 1



รูปที่ 4.28 ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

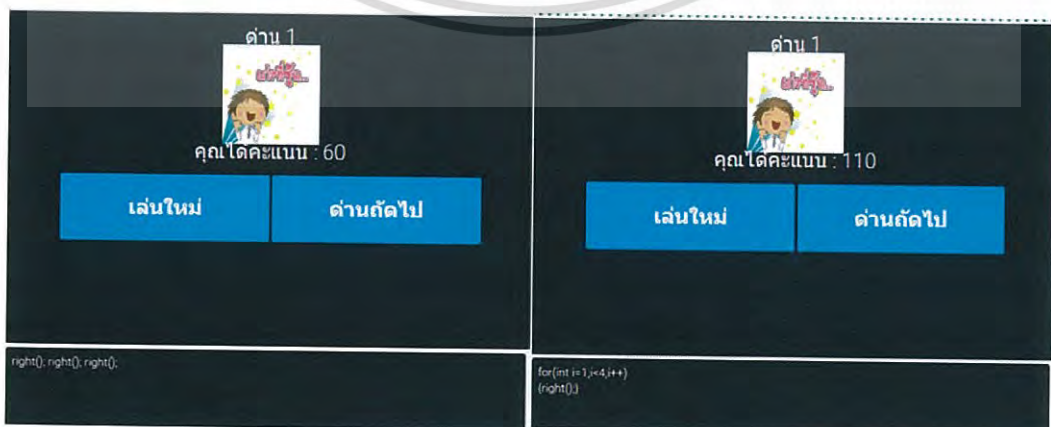


รูปที่ 4.29 ตัวอย่างเกมรูปแบบที่ 3

ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นเกมระดับใดก่อนก็ได้แต่มีข้อจำกัด คือผู้เล่นจะต้องเริ่มเล่นตั้งแต่ด่านที่ 1 ก่อนถึงจะเล่นด่านต่อไปได้และหากผู้เล่นเล่นเกมด่านใด ๆ ผ่านมาแล้วก็สามารถกลับไปเล่นเกมด่านนั้น ๆ ได้อีกในภายหลัง

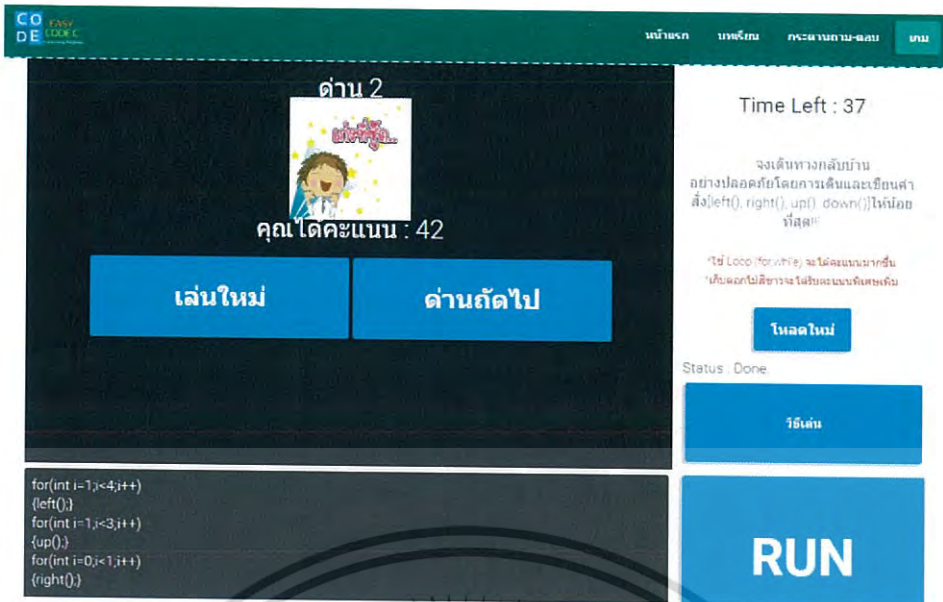
การเขียนซอร์สโค้ด หากผู้เล่นมีการใช้การทำงานแบบแบบมีเงื่อนไข (Conditional) หรือการทำซ้ำ (Loop) จะได้คะแนนมากกว่าการเขียนซอร์สโค้ดแบบซ้ำกันในทุกๆด่าน ดังรูปที่ 4.30 และหากเวลาหมด สามารถเล่นด่านนั้นใหม่ได้เรื่อยๆจนกว่าจะผ่านด่าน

ในการเล่นเกมนั้น ผู้เล่นจะต้องทำตามที่โจทย์ได้กำหนดไว้ ซึ่งผู้เล่นสามารถดูวิธีการเล่นได้โดยคลิกที่ปุ่ม “วิธีเล่น” จากนั้นให้ผู้เล่นเขียนซอร์สโค้ด โดยจะมีปุ่ม “RUN” เพื่อรันคำสั่งซอร์สโค้ดที่เขียนทั้งหมด จากนั้นจะมีการแสดงคะแนนขึ้นมาในแต่ละด่านเพื่อแจ้งให้ผู้เล่นทราบว่าผ่านด่านหรือไม่ และมีคะแนนสะสมเท่าไร จากนั้นผู้เล่นสามารถคลิกปุ่ม “ด่านถัดไป” เพื่อเล่นเกมด่านถัดไปได้ ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.30 ตัวอย่างการเปรียบเทียบคะแนนในการเขียนซอร์สโค้ด

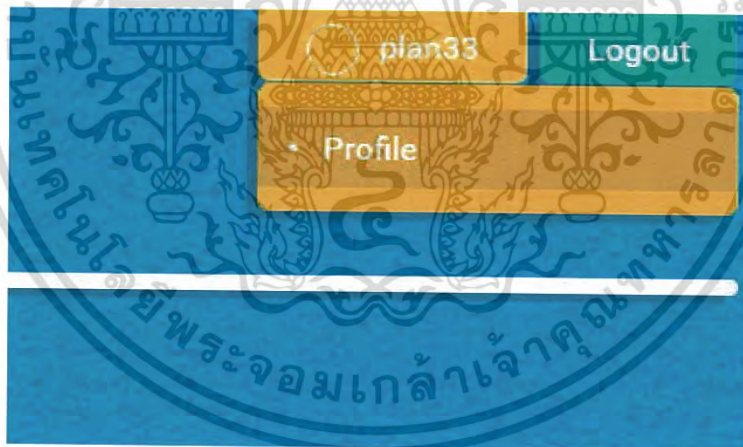
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 ส่วนแสดงผลการเล่นเกมนและคะแนน

4.2.1.3 การใช้งานหน้าข้อมูลผู้เรียน

ผู้เรียนสามารถดูข้อมูลผู้เรียน ดูผลคะแนนต่างๆ และแก้ไขข้อมูลได้โดยคลิกที่ “Profile” ตรงมุมบนขวาบนในหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ส่วนแสดงข้อมูลผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนคลิกเข้ามาในส่วนของข้อมูลผู้เรียน จะแสดงเมนู 4 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าแรก คะแนนบทเรียน คะแนนเกม และอันดับผู้เล่นเกม

- หน้าแรก

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกแถบเมนู “หน้าแรก” จะแสดงถึง Username ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์ ระดับผู้เล่น วันที่สมัครและวันที่แก้ไขของผู้เรียน รวมถึงจะมีปุ่ม “หน้าหลัก” เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์และปุ่ม “แก้ไข” เพื่อแก้ไขข้อมูลของผู้เรียน ดังรูปที่ 4.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CO EASY DE CODEC E-learning Website

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เกม

PROFILE

หน้าแรก คณะมนุษยศาสตร์ คณะนันทนาการ สถาบันผู้เรียนเกม

Username : plan33
 ชื่อ - นามสกุล จีระวิน ปาลคำ
 เบอร์โทรศัพท์ 0863920307
 อีเมลล์ plan33 - shitman@hotmail.com
 ระดับผู้เรียน Beginner
 วันที่สมัคร 2016-04-01 16:26:00
 วันที่แก้ไข 2016-04-01 16:26:00

หน้าแรก

แก้ไข

รูปที่ 4.33 หน้าแรก

ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ โดยคลิกปุ่ม “แก้ไข” จากหน้าแรก โดยจะแสดงส่วนแก้ไขรหัสผ่านและส่วนรายละเอียดของผู้เรียน เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ผู้เรียนสามารถกดปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลที่ทำการแก้ไขล่าสุด รวมถึงจะมีปุ่ม “หน้าหลัก” เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.34

CO EASY DE CODEC

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เกม

หน้าแรก

แก้ไขรหัสผ่าน

Username : plan33
 รหัสผ่าน
 ยืนยันรหัสผ่าน

รายละเอียด

ชื่อ - นามสกุล จีระวิน ปาลคำ
 เบอร์โทรศัพท์ 0863920307
 อีเมลล์ plan33 - shitman@hotmail.com
 รูป No file chosen

หน้าแรก บันทึก

รูปที่ 4.34 หน้าแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าคะแนนบทเรียน

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกแถบเมนู “คะแนนบทเรียน” จะแสดงถึงคะแนนในแต่ละบทเรียนว่าได้คะแนนในการทำแบบทดสอบเท่าไรและแสดงคะแนนรวม โดยแสดงเป็นตาราง รวมถึงจะมีปุ่ม “หน้าหลัก” เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.35



หน้าแรก คะแนนบทเรียน คะแนนเกม อันดับผู้เล่นเกม

บทเรียน	ชื่อบทเรียน	คะแนน
1	ทำควมรู้จักภาษา C	5
8	อาร์เรย์	4
	คะแนนรวม	9

รูปที่ 4.35 หน้าคะแนนบทเรียน

- หน้าคะแนนเกม

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกแถบเมนู “คะแนนเกม” จะแสดงถึงคะแนนในแต่ละด้านและแต่ละระดับว่าได้คะแนนในการเล่นเท่าไรและแสดงคะแนนรวม โดยแสดงเป็นตาราง รวมถึงจะมีปุ่ม “หน้าหลัก” เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.36



หน้าแรก คะแนนบทเรียน คะแนนเกม อันดับผู้เล่นเกม

ระดับ	ด้าน	คะแนน
ง่าย	ด้าน 1	110
ง่าย	ด้าน 2	74
ง่าย	ด้าน 3	-107
ง่าย	ด้าน 4	101
ง่าย	ด้าน 5	45
ง่าย	ด้าน 6	40
ง่าย	ด้าน 7	82
ง่าย	ด้าน 8	57
ง่าย	ด้าน 9	-14
ง่าย	ด้าน 10	-72
	คะแนนรวม	347

หน้าหลัก

รูปที่ 4.36 หน้าคะแนนเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าอันดับผู้เล่นเกม

เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกแถบเมนู “อันดับผู้เล่นเกม” จะแสดงถึงอันดับคะแนนของผู้เล่นเกม 10 อันดับแรกและอันดับของตัวเอง โดยแสดงเป็นตาราง รวมถึงจะมีปุ่ม “หน้าหลัก” เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.37

อันดับ	ชื่อเล่น	คะแนน	ระดับผู้เล่น
1	ณิชากร ใจสงบ	1623	Professional
2	ปภัทรา ภิรมย์	1320	Amateur
3	พัชราภรณ์ ญักุญแจแก้ว	1303	Amateur
4	สมกมล สุวรรณดี	1130	Amateur
5	ประวิทย์ ชาติสร	1022	Amateur
6	วิจิตรดา คงวัฒน์พรหมณี	1005	Amateur
7	นพดลชัยรัตน์ นิลประเสริฐ	974	Beginner
8	ศศิวรรณ แก้วอิน	879	Beginner
9	วณิชญา ใจดี	853	Beginner
10	ณิชากร ใจสงบ	764	Beginner
-	Your Score	347	Beginner

รูปที่ 4.37 หน้าอันดับผู้เล่นเกม

4.2.1.4 การใช้งานหน้ากระดานถาม-ตอบ

ผู้เรียนสามารถเข้าสู่หน้ากระดานถามตอบได้โดยการคลิกเมนู “กระดานถาม-ตอบ” จากหน้าแรกของเว็บไซต์ ซึ่งหน้ากระดานถามตอบจะแสดงถึงการโพสต์ตั้งคำถามและตอบคำถามระหว่างอาจารย์และผู้เรียน โดยจะมีการแสดงรูปภาพของผู้โพสต์ ข้อความของผู้โพสต์ วันและเวลาที่ทำการโพสต์ข้อความ ดังรูปที่ 4.38

CO DE EASY CODEC E-learning Website

หน้าแรก บทเรียน กระดานถาม-ตอบ เกม

BOARD QUESTIONS

4 plan33

3 Guest

2016-04-02 16:37:45

สวัสดีครับ ขอสมัครเรียนแล้วสวัสดีครับ (๑) ครับ

REPLY

POST

รูปที่ 4.38 หน้ากระดานถาม-ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การใช้งานเว็บไซต์ของอาจารย์

สำหรับการลงชื่อเข้าใช้ระบบของอาจารย์ จะลงชื่อเข้าใช้ระบบแยกจากผู้เรียนเพื่อความปลอดภัยในการดูสรุปผลข้อมูลภายในเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.39

รูปที่ 4.39 หน้าลงชื่อเข้าใช้ระบบของอาจารย์

เมื่อลงชื่อเข้าใช้ระบบแล้วจะเข้าสู่หน้าสรุปผลข้อมูล ซึ่งอาจารย์สามารถดูข้อมูลต่างๆภายในเว็บไซต์ได้ โดยแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ได้แก่ หน้าแรก ข้อมูลผู้เรียน คะแนนแบบฝึกหัด คะแนนเกม สรุปผลการเรียน สรุปผลเกม และอันดับผู้เล่นเกม

4.2.2.1 หน้าแรก

เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดข้อมูลของอาจารย์ รูปภาพอาจารย์ Username ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์ และปุ่ม “กลับไปหน้าหลัก” เพื่อกลับไปหน้าแรกของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.40

รูปที่ 4.40 หน้าแรกของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.2 หน้าข้อมูลผู้เรียน

เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์รหัส ชื่อผู้ใช้ ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทร อีเมลล์ และวันที่สมัคร ดังรูปที่ 4.41

MANAGE						
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เรียนเกม
รหัสนักเรียน	ชื่อผู้ใช้	ชื่อ - นามสกุล	เบอร์โทร	อีเมลล์	วันที่สมัคร	
1019	yoonn	ยุนา	0122456789	champ6803@gmail.com	2016-04-01 14:11:28	
1020	57050242	นาถนภีร์ สิชตฤกษ์ชัย	0949644919	thanaphat78_363@hotmail.com	2016-04-01 14:21:55	
1021	57050310	57050310	0922538808	nookke_love_aron@hotmail.com	2016-04-01 14:22:20	
1022	57050191	จิตตา ไภยสวน	0830065883	jeedapa_7732@hotmail.com	2016-04-01 14:23:10	
1023	57050355	อภิวรรณ ศิริจตุพัฒน์	0918023300	novk1994@gmail.com	2016-04-01 14:23:19	
1024	57050345	ศุภธิทวงษ์ ธนันทกุลวิตรา	0914039555	cygnus_aurora@hotmail.com	2016-04-01 14:23:28	
1025	57050224	nattapat	0956796708	for_sleep224@gmail.com	2016-04-01 14:23:46	
1026	57050234	ศุภาฯ ทานะวณิช	0814716909	causeami23@gmail.com	2016-04-01 14:24:31	
1027	57050329	ศศายุ เขียวเงิน	0812785616	phdact17th@outlook.co.th	2016-04-01 14:27:13	
1028	57050308	Munin Promchote	0804201593	munin_shink5@gmail.com	2016-04-01 14:27:39	
1029	57050364	อัญญาธร ทองธรรมชาติ	0818205634	mekey_assadavud@hotmail.com	2016-04-01 14:29:51	
1030	57050332	ศิริวิทย์ นาคศรี	0841890788	posszero072@gmail.com	2016-04-01 14:31:43	
1031	57050178	กัญติพิชญ์ เรืองเดช	0927256655	guntapi.35@hotmail.com	2016-04-01 14:33:08	

รูปที่ 4.41 หน้าข้อมูลผู้เรียน

4.2.2.3 หน้าคะแนนแบบฝึกหัด

เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดคะแนนแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์ลำดับที่ ชื่อผู้ใช้ ชื่อ-สกุล บทที่1-8 และรวมคะแนน ดังรูปที่ 4.42

MANAGE											
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เรียนเกม					
ลำดับที่	ชื่อผู้ใช้	ชื่อ - สกุล	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	บทที่ 4	บทที่ 5	บทที่ 6	บทที่ 7	บทที่ 8	รวมคะแนน
1	yoonn	ยุนา	8	3							11
2	57050242	นาถนภีร์ สิชตฤกษ์ชัย	7	6	8	8	8	7	7	6	57
3	57050310	57050310	8	8							16
4	57050191	จิตตา ไภยสวน	7	7	6						20
5	57050355	อภิวรรณ ศิริจตุพัฒน์	8	6	7						21
6	57050345	ศุภธิทวงษ์ ธนันทกุลวิตรา	8	8	8	8	8				40
7	57050224	nattapat									0
8	57050234	ศุภาฯ ทานะวณิช									0
9	57050329	ศศายุ เขียวเงิน	6								6
10	57050308	Munin Promchote	7	6	7	8	7	8	7	8	53
11	57050364	อัญญาธร ทองธรรมชาติ	8								8
12	57050332	ศิริวิทย์ นาคศรี	7	7	7	7	7	6			41
13	57050178	กัญติพิชญ์ เรืองเดช	8								8

รูปที่ 4.42 หน้าคะแนนแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.4 หน้าคะแนนเกม

เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดคะแนนเกมในแต่ละด้านของผู้เล่นแต่ละคน รวมถึงเลือกดูได้ทั้งระดับง่ายและระดับยาก ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์ลำดับที่ ชื่อผู้ใช้ ชื่อ-สกุล ด้านที่1-10 และรวมคะแนน ดังรูปที่ 4.43

MANAGE													
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เล่นเกม							
ง่าย	ยาก												
ลำดับที่	ชื่อผู้ใช้	ชื่อ - สกุล	ด้าน 1	ด้าน 2	ด้าน 3	ด้าน 4	ด้าน 5	ด้าน 6	ด้าน 7	ด้าน 8	ด้าน 9	ด้าน 10	รวมคะแนน
1	yodona	ชญา	121										121
2	57050242	นายชนภัทร สืบเอกภรณ์	20	0	33	-37	-910	-30	-105	-49			-478
3	57050310	57050310	55	12									67
4	57050191	จันทรา ใจอสงว	45	42									87
5	57050355	อภิวัฒน์ ศิริจตุโรทัย	62										62
6	57050345	สุทธิพงษ์ สิทธิภักดิ์											0
7	57050224	กิตติพัฒ	30	13									43
8	57050234	ศุภพร พงษ์นิม	116	115									231
9	57050329	ศุภพร เชื้อประยูร	57	33									100
10	57050308	Munth Promchote	32	42	-76	-247	-21						-250
11	57050364	อัสถาวร ทองธรรมชาติ	104	51	-106	-48							307

รูปที่ 4.43 หน้าคะแนนเกม

4.2.2.5 หน้าสรุปผลการเรียน

เป็นส่วนที่แสดงสรุปคะแนนทั้งหมดในแต่ละบทเรียน ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์บทที่ ชื่อบทเรียน จำนวนผู้เรียน คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด คะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ย ดังรูปที่ 4.44

MANAGE						
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เล่นเกม
บทที่	ชื่อบทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย
1	ทำควมรู้จักภาษา C	127	1	8	8	7.57
2	คำสั่งพื้นฐาน	91	1	8	8	6.22
3	ตัวแปร	60	0	8	8	7.00
4	ตัวดำเนินการ	47	1	8	8	6.70
5	การทำงานตามเงื่อนไข	40	1	8	8	5.83
6	การหาค่า	38	1	8	8	6.03
7	ฟังก์ชัน	35	2	8	8	6.31
8	อาเรย์	35	0	8	8	5.31

หน้าหลัก

รูปที่ 4.44 หน้าสรุปผลการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.6 หน้าสรุปผลเกม

เป็นส่วนที่แสดงสรุปคะแนนทั้งหมดของเกมในแต่ละระดับ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์ระดับ ตำแหน่ง จำนวนผู้เล่น คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด และคะแนนเฉลี่ย ดังรูปที่ 4.45

MANAGE						
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เล่นเกม
ระดับ	ด้าน	จำนวนผู้เล่น	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	
ง่าย	ด้าน 1	121	-28	121	70.63	
ง่าย	ด้าน 2	93	-44	118	56.15	
ง่าย	ด้าน 3	56	-150	138	25.55	
ง่าย	ด้าน 4	36	-325	245	26.67	
ง่าย	ด้าน 5	26	-65	125	34.96	
ง่าย	ด้าน 6	22	-130	170	60.64	
ง่าย	ด้าน 7	21	-70	353	178.57	
ง่าย	ด้าน 8	18	-279	185	15.11	
ง่าย	ด้าน 9	17	-509	124	-56.53	
ง่าย	ด้าน 10	15	-423	126	-53.93	
ยาก	ด้าน 1	20	-43	214	67.95	
ยาก	ด้าน 2	14	-130	147	16.79	
ยาก	ด้าน 3	8	-421	169	-78.13	
ยาก	ด้าน 4	3	-467	127	43.00	

รูปที่ 4.45 หน้าสรุปผลเกม

4.2.2.7 หน้าอันดับผู้เล่นเกม

เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดอันดับคะแนนของผู้เล่นทั้งหมด โดยคะแนนที่นำมาจัดอันดับจะมาจากการเล่นเกม ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยจะมีคอลัมน์อันดับ รายชื่อ คะแนน และระดับผู้เล่น ดังรูปที่ 4.46

MANAGE						
หน้าแรก	ข้อมูลผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนเกม	สรุปผลการเรียน	สรุปผลเกม	อันดับผู้เล่นเกม
อันดับ	รายชื่อ	คะแนน	ระดับผู้เล่น			
1	ณพพร จึงชนโรงรัมย์	1623	Professional			
2	ปกรณ กิ่งชัน	1320	Amateur			
3	พิยารัตน์ ปิฎกัญญ์	1303	Amateur			
4	ธนกฤต สุวรรณดี	1130	Amateur			
5	ประวิทย์ ทะโลธร	1022	Amateur			
6	วิศลตรา คงศักดิ์พรนิมิต	1005	Amateur			
7	นายเดชสิทธิ์ ชัยประเสริฐ	924	Beginner			
8	ศุภาวรรณ แก้วชิน	899	Beginner			
9	วุฒินันท์ เป่าคำ	853	Beginner			
10	ณัชชา ศรีเขียว	784	Beginner			
11	ภัทรกานต์ สามีมา	653	Beginner			
12	भरตินันท์ วิวัฒน์มงคล	649	Beginner			
13	โสธยา สุวรรณธนชัย	589	Beginner			
14	นางสาวธมลวรรณ แสงศรี	562	Beginner			

รูปที่ 4.46 หน้าอันดับผู้เล่นเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการประเมินผลเว็บไซต์ โดยแบ่งตามระดับความพึงพอใจในแต่ละหัวข้อของการประเมิน ผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้งานเว็บไซต์สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ การสรุปผลปัญหาพิเศษจากความสามารถในเว็บไซต์ ข้อจำกัดของระบบ และข้อเสนอแนะในสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

5.1 การประเมินผลเว็บไซต์

การประเมินผลสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ ใช้เกณฑ์คะแนนในการประเมิน 5 ระดับ และมีหัวข้อการประเมินในแต่ละด้าน 5 ข้อ ดังต่อไปนี้

- ระดับความพึงพอใจที่ผู้ใช้มีต่อระบบ มีอยู่ 5 ระดับ ดังนี้
 - ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจในระดับมากที่สุด
 - ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจในระดับมาก
 - ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจในระดับปานกลาง
 - ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อย
 - ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
- หัวข้อคำถามของแบบประเมินมี 5 ข้อดังนี้
 1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน
 2. ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร
 3. ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ
 4. ความพึงพอใจด้านเกม
 5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน

ตัวอย่างของแบบประเมิน แสดงในภาคผนวก ก.

5.2 ผลการประเมิน

ผู้ประเมินระบบคือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีนักศึกษาที่เข้ามาทดสอบระบบทั้งหมด 142 คน คิดเป็นร้อยละ 93.5 ผลการประเมินจะแสดงดังตารางที่ 5.1 และ 5.2

ตารางที่ 5.1 ตารางผลประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนออนไลน์โดยสรุปเป็นร้อยละ

ระดับความพึงพอใจ	5	4	3	2	1
รายการประเมิน					
ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน	30.98%	49.85%	13.52%	2.11%	0.56%
ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร	21.90%	46.55%	24.34%	5.98%	1.21%
ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ	18%	49.84%	24.72%	5.40%	2.03%
ความพึงพอใจด้านเกม	13.71%	37.35%	30.73%	11.11%	7.09%
ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน	29.19%	45.74%	20.33%	4.25%	0.47%

ตารางที่ 5.2 ตารางผลประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์โดยสรุปเป็นคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนน 1-5 ของแต่ละรายการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	คะแนนเฉลี่ย
รายการประเมิน		
ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน		4.3
ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร		4
ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ		4
ความพึงพอใจด้านเกม		3.8
ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน		4.2

จากแบบประเมินสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.2.1 ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 30.98 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 49.85 มีความพึงพอใจในระดับมากของความถูกต้องของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน การเรียงลำดับในการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา รวมถึงความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียนเท่ากับ 4.3

5.2.2 ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 21.90 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 46.55 มีความพึงพอใจในระดับมากของการออกแบบสวยงามทำให้บทเรียนน่าสนใจ การจัดภาพและข้อความเหมาะสมเป็นระเบียบ ขนาด สี และรูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่านบนหน้าจอ รวมถึงสีของภาพและกราฟิกโดยรวม และผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษรเท่ากับ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 18 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 49.84 มีความพึงพอใจในระดับมากของความชัดเจนของคำสั่ง ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา จำนวนข้อของแบบทดสอบ ความเหมาะสมของคำถาม และรูปแบบของแบบทดสอบ และผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านแบบทดสอบเท่ากับ 4

5.2.4 ความพึงพอใจด้านเกม

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 13.71 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 37.35 มีความพึงพอใจในระดับมากของคำอธิบายเกมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เกมในแต่ละระดับมีความยากง่ายที่เหมาะสม และการแก้ปัญหาในเกมทำให้มีความเข้าใจในการแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนวิธี และผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านเกมเท่ากับ 3.8

5.2.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 29.19 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 45.74 มีความพึงพอใจในระดับมากของประโยชน์ที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ช่วยเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำแบบทดสอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น สามารถประหยัดเวลาในการเรียนรู้ และช่วยนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนเท่ากับ 4.2

5.3 สรุปผลปัญหาพิเศษ

คณะผู้จัดทำได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีพื้นฐาน เพื่อสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเขียนโปรแกรม และสร้างความเพลิดเพลินในการเรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรมภาษาซีพื้นฐาน โดยระบบการใช้งานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้เรียนและส่วนของอาจารย์ และสามารถใช้ได้บนเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome, Mozilla Firefox และ Internet Explorer ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระบบปฏิบัติการ

หลังจากที่ได้พัฒนาระบบแล้วคณะผู้จัดทำได้ติดตามความคิดเห็นของผู้ที่ใช้สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ โดยให้ทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจในระบบ ซึ่งเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยหัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียนในสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

5.4 ข้อจำกัดของระบบ

เว็บไซต์สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ มีข้อจำกัดในการใช้งานดังต่อไปนี้

- ส่วนของอาจารย์ไม่สามารถแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลให้กับบทเรียนและเกม
- ไม่รองรับการใช้งานบทเรียนและแบบทดสอบบางส่วนบน Smart Phone
- ไม่รองรับการใช้งานของเกมบน Smart Phone
- API ที่ใช้คอมไพล์ภาษาซีเป็น API ที่เปิดใช้ฟรีทั่วโลก ในส่วนของการเล่นเกม กรณีที่ผู้เรียนส่งคอมไพล์พร้อมกันจะทำให้ใช้เวลานานในการคอมไพล์
- API ที่ใช้คอมไพล์ภาษาซีไม่สามารถใช้คำสั่ง scanf(); ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาพิเศษในหัวข้อ “สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์” เป็นการเริ่มต้นพัฒนาด้วยขอบเขตเวลาที่ถูกจำกัด ดังนั้นจึงมีแนวทางสำหรับผู้สนใจพัฒนาดังต่อไปนี้

5.5.1 ส่วนของเนื้อหา

ควรเพิ่มเนื้อหาให้มีความละเอียดและครอบคลุมมากขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนบทเรียนหรือตัวอย่างโปรแกรม

5.5.2 ส่วนของเกม

ควรมีการอธิบายการใช้งานของเกมให้เข้าใจง่ายมากขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน หรือมีตัวอย่างในการเล่นเกมน

5.5.3 ส่วนของแบบทดสอบ

ควรมีแบบทดสอบเพิ่มขึ้น ควรมีแบบทดสอบที่ยากขึ้น และควรมีคำใบ้หรือตัวช่วยในการตอบคำถามในแต่ละข้อ

5.5.4 ส่วนของอาจารย์

ควรมีฟังก์ชันในการแก้ไขบทเรียนและแก้ไขเกมเพิ่มเข้ามา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- Net Thailand. 2558. e-Learning คืออะไร. [Online]. Available : www.netthailand.com/home/articles.php?art_id=12&.
- อรอนงค์ เวชจันทร์. 2558. บทเรียนออนไลน์. [Online]. Available : www.gotoknow.org/posts/380126.
- ปัทมา นพรัตน์. 2558. e-Learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษา. [Online]. Available : www.e-learning.dss.go.th/knowledge/files/5649newchoice.htm.
- บงกชรัตน์ คำจันทร์. 2558. รูปแบบการออกแบบและพัฒนา e-Learning. [Online]. Available : www.gotoknow.org/posts/558074.
- Itsc Cmu. 2558. Best Practice in Teaching with e-Learning. [Online]. Available : itsc.cmu.ac.th/upload/attachfile_news/294145_5-2-4-05.pdf.
- Vcharkarn. 2558. การเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้น (Introduction to C Programming). [Online]. Available : www.vcharkarn.com/varticle/18065.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2557. คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : ชิมพลีฟาย.
- จิรพร วีระพันธุ์. 2555. โปรแกรมภาษาซีและคอมพิวเตอร์อัลกอริทึม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัทเปเปอร์เมท.
- สุธาสินี บุรีคำพันธุ์. 2544. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ วิชาการสอนวิชาเฉพาะ ครุศาสตร์การออกแบบ 2.” ปริญญาโทครุศาสตร์การออกแบบ สาขาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สามมิติ สุขบรรจง. 2554. “การพัฒนาบทเรียน E-Learning รายวิชา “การแสดงและสื่อ”.” นวัตกรรมสื่อสารนิพนธ์ สาขาวิชาภาพยนตร์และสื่อดิจิตอล วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธงชัย แก้วกิริยา. 2553. “E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน.” วารสารร่มพญักษ์. 28(1) : 112-136.
- สินีนารถ คุ่มแสงเทียน. 2555. “ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (E-Learning) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.” รายงานการวิจัยคณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน E-learning

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน E-learning

เรื่อง สื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน E-learning เรื่องสื่อการเรียนการสอนภาษาซีออนไลน์ เพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาให้โปรแกรมมีคุณภาพยิ่งขึ้น
2. ระดับความพึงพอใจ

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

โปรดทำเครื่องหมาย ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของบทเรียน						
1	ความถูกต้องของเนื้อหา					
2	ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
3	การเรียงลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
4	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
5	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในบทเรียน					
ความพึงพอใจด้านเทคนิค ภาพ กราฟิก สี อักษร						
1	การออกแบบสวยงามทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
2	การจัดภาพ ข้อความ มีความเหมาะสมเป็นระเบียบ					
3	ขนาด สี และรูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่านบนหน้าจอ					
4	สีของภาพและกราฟิกโดยรวม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
6	สีพื้นหลังมีความเหมาะสม อ่านสบายตา					
7	ความสะดวกในขั้นตอนการเข้าเรียน (Log In)					
ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ						
1	ความชัดเจนของคำสั่ง					
2	ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3	จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
4	ความเหมาะสมของคำถาม					
5	รูปแบบของแบบทดสอบ					
6	วิธีการโต้ตอบของแบบทดสอบ เช่น การใช้เมาส์ เป็นพิมพ์					
7	รูปแบบการรายงานคะแนนการทำแบบทดสอบ					
ความพึงพอใจด้านเกม						
1	คำอธิบายเกมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2	เกมในแต่ละระดับมีความยากง่ายที่เหมาะสม					
3	การแก้ปัญหาในเกมทำให้มีความเข้าใจในการแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนวิธี					
ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน						
1	ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียน					
2	ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น					
3	ช่วยเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4	การทำแบบทดสอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
5	สามารถประหยัดเวลาในการเรียนรู้					
6	ช่วยนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					

ข้อเสนอแนะ :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้