การพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

โดย

กรรณิกา บุญเกษม

สนับสนุนงบประมาณโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2556

Collaborative knowledge management for development and training programming by Jigsaw Technique on online social network Case study : Object Oriented Programming

by

Kannika Boonkasem

Granted by

Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Fiscal year 2013

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือด้านงบประมาณจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ และกรรมการตรวจรูปเล่มซึ่งท่านได้เสียสละเวลาตรวจทาน แนะนำ งานวิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณงามความดีทั้งหมดแด่บุพการีซึ่งเป็นผู้ให้กำเนิด และเป็นผู้ปลูกฝังให้ผู้วิจัยรักการเรียน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีความอดทนและสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่จนประสบความสำเร็จไปด้วยดี

กรรณิกา บุญเกษม

25 ก.ย. 2557

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : Learn 013/2556
ชื่อโครงการ : การพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
ชื่อนักวิจัย : นางสาวกรรณิกา บุญเกษม

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอกการพัฒนาซอฟต์แวร์ ชั้นปีที่ 2 หลักสูตร 4 ปี จำนวน 33 คน กลุ่มตัวอย่างได้รับการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจำนวน 16 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อบทเรียน ได้แก่ 1) การทำงานกับคลาส String 2) การทำงานกับคลาส Math 3) การทำงานกับคลาส Array และ 4) การจัดการความผิดปกติ (Exception) ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ 1) fanpage facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ 2) กลุ่ม facebook ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ (t-test) จากการวิจัย พบว่า

1) นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะรายบุคล แบบฝึกทักษะรายกลุ่ม และมีความเข้าใจชุดคำสั่ง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 70 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.45 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/80

3) นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านทักษะการเขียนโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 85.50

คำสำคัญ : การจัดการองค์ความรู้ เครือข่ายสังคมออนไลน์ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

E-mail Address : kannika.b@rmutr.ac.th
ระยะเวลาโครงการ : 1 ตุลาคม 2555 – 30 กันยายน 2557

Abstract

Code of project : Learn 013/2556

Project name : Collaborative knowledge management for development and training programming by Jigsaw Technique on online social network Case study : Object Oriented Programming

Resercher name : Miss Kannika Boonkasem

This research aims to develop knowledge management and collaboration in the development and practice of programming techniques, the lessons on social networking case study of object-oriented programming. The sample of students in the information technology business. Major software development 2 nd year course of 4 years, 3 3 samples have been developed and training program of 1 6 hours, consisting of four lesson topics include: 1) working with the class String 2) Working with Class Math. 3) Working with class Array and 4) managing disorders (Exception) which were used in this study include: 1) fanpage facebook object-oriented programming, 2) facebook group sample of five groups Statistic used. in analyzing the data, the mean and standard deviation. And statistical tests (t-test) from the analysis, Research indicates that.

student programming skills were higher than pre-test at the significance level. 01 and students had an average score of the person doing the training skill group And understand the statement. Accounted for a mean of 7 0 and the average score of the test achievement posttest was 8 9 . 4 5 per cent showed. Management, cooperative learning (Jigsaw) in the development of object-oriented programming skills effectively meet the 70/80 criteria and Students making progress in learning the programming skills. 85.50 percent

Keywords : Knowledge Management Social network Object Oriented programming

E-mail Address : kannika.b@rmutr.ac.th

Period of project : October 2012 – 30 September 2014

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ก
บทคัดย่อภาษาไทย		ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญภาพ		ช
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1. หลักการและเหตุผล	1
	2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
	3. ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
	4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	3
	5. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	3
	6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
	7. นิยามคำศัพท์	4
บทที่ 2	**ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**	**5**
	1. การจัดการองค์ความรู้	5
	2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ	6
	3. การเรียนรู้แบบจิกซอว์	10
	4. สถิติอ้างอิงการทดสอบค่าที (t-test)	13
	5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	**ระเบียบวิธีวิจัย**	**29**
	1. กลุ่มตัวอย่าง	29

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลอง 29
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 30
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 32

บทที่ 4 ผลการวิจัย 34
1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 34
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมาย 34

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 38
1. สรุปผลการวิจัย 38
2. การอภิปรายผล 39
3. ข้อเสนอแนะ 39

บรรณานุกรม 40

ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 41
ภาคผนวก ข แผนการสอน/รายละเอียดรายวิชา 55

ประวัติผู้วิจัย 72

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2-1 แสดงข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน 21
2-2 แสดงคะแนนทดสอบก่อนการอบรมและหลังการอบรมของผู้เข้าอบรม 23
3-1 รูปแบบในการทดลอง (The Single Group, Pretest-posttest Design) 30
4-1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 34
4-2 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ผ่านระบบการจัดการองค์ความรู้ด้วยเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/80 36

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2-1 ประเภทของการทดสอบค่าที 14
2-2 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว 14
2-3 การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มอิสระ 17
2-4 การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มไม่อิสระจากกัน 18

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

บทที่ 1
บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

แต่เดิมแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเป็นการยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher centered) โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอนเอง ซึ่งส่วนใหญ่ก็เป็นเพียงการบรรยายหน้าชั้นเรียนเท่านั้น ต่อมานักการศึกษาเชื่อว่าแนวคิดดังกล่าวไม่ได้เอื้อต่อการเกิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริง เพราะไม่ใช่วิธีการที่ตอบสนองต่อความต้องการหรือลักษณะของผู้เรียน การศึกษาควรให้ความสำคัญกับ “การเรียน” มากกว่า “การสอน”

แนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-centered, Student-centered หรือ Child-centered) จึงเป็นการปฏิรูปการศึกษาที่เปลี่ยนมายึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีหลักการว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ และพัฒนาความรู้ได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง รวมทั้งสนับสนุนให้มีการฝึกและปฏิบัติในสภาพจริงของการทำงาน มีการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับสังคมและการประยุกต์ใช้ มีการจัดกิจกรรมและกระบวนการให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินและสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยไม่เน้นไปที่การท่องจำเพียงเนื้อหา ซึ่งการสอนโดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ (ลักษณะนิสัย) และทั้งทางด้าน IQ (Intelligence Quotient) และด้าน EQ (Emotional Quotient) ซึ่งจะนำไปสู่ความเป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 ได้กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” ดังนั้น ผู้สอนทุกคนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเอบ จากการเป็นผู้บอกความรู้ให้จบไปในแต่ละครั้งที่เข้าสอน มาเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กล่าวคือ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมสนับสนุนจัดสิ่งเร้าและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาให้เต็มศักยภาพ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจ เป็นสาระความรู้ด้วยตนเอง รักการอ่าน รักการเรียนรู้อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Long-life Education) และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ (Learning Man)

ผู้สอนจึงต้องสอนวิธีการแสวงหาความรู้ (Learn how to learn) มากกว่าสอนตัวความรู้ สอนการคิดมากกว่าสอนให้ท่องจำ สอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากกว่าเน้นเนื้อหาวิชา ดังที่ ประเวศ วะสี (2541) ได้กล่าวไว้ว่า “ต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ใหม่จากการเอาวิชาเป็นตัวตั้งไปสู่การเอาคนและสถานการณ์จริงเป็นตัวตั้ง เรียนจากประสบการณ์และกิจกรรม จากการฝึกหัด จากการตั้งคำถามและจากการแสวงหาคำตอบซึ่งจะทำให้สนุก ฝึกปัญญาให้กล้าแข็ง ทำงานเป็น ฝึกคุณลักษณะอื่นๆ เช่น ความอดทน ความรับผิดชอบ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การรวมกลุ่ม การจัดการ การรู้จักตน”

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นจะสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้แบบร่วมมือ กล่าวคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative and Collaborative Learning) เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกที่มีความสามารถที่แตกต่างกันเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะหรือทีม ตามระบอบประชาธิปไตย และเป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ทำให้สามารถปรับตัวอยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนรู้แบบร่วมมือ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเครือข่าย และความต้องการบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมของตลาดแรงงานในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ขึ้น เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ และเป็นแหล่งรวมกลุ่มสำหรับบุคคลที่มีความสนใจในเรื่องการเขียนโปรแกรมเดียวกัน นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่ใช้สำหรับฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจริงสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอกการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยอาศัยประสบการณ์และความรู้ของผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆ คน เพื่อพัฒนาให้เป็นบุคคลที่ต้องการของตลาดแรงงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือทางด้านการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่มีอยู่และทำการจัดเก็บเป็นแหล่งความรู้สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอกการพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์
2. เพื่อเป็นการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุให้กับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอกการพัฒนาซอฟต์แวร์
3. เพื่อเป็นการจัดการเรียนการสอนวิชา การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. สำหรับงานวิจัยนี้ทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอก การพัฒนาซอฟต์แวร์

2. ใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

3. การประเมินผลการทดลอง ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานการวิจัย ด้วยสถิติทดสอบ t-test for Dependent Means สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One Sample) โดยการเปรียบเทียบก่อนการทดลองและหลังการทดลองเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และข้อดีข้อเสียของงานก่อนหน้า เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิจัย
2. สำรวจเครื่องมือ โปรแกรมและฐานความรู้ที่มีอยู่เดิม ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวิจัยได้
3. ออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์
4. ทดสอบและประเมินระบบที่พัฒนาขึ้น
5. สรุปผลการวิจัยและรวบรวมข้อเสนอแนะ

5. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอก การพัฒนาซอฟต์แวร์ คณะบริหารธุรกิจ พื้นที่วังไกลกังวล

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบการจัดการองค์ความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่เป็นแหล่งจัดเก็บและเป็นแหล่งความรู้สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอก การพัฒนาซอฟต์แวร์และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

2. เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุให้กับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ วิชาเอก การพัฒนาซอฟต์แวร์ และบุคคลทั่วไปที่สนใจในการร่วมกันเขียนโปรแกรม

3. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถที่สอดคล้องกับตลาดแรงงานในปัจจุบัน

7. นิยามคำศัพท์

1. โปรแกรม JDK (Java Development Kit) หมายถึง เป็นชุดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา

2. ภาษาจาวา (java programming language) หมายถึง ภาษาสำหรับใช้เขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการใดๆ เหมาะกับการใช้ในระบบเครือข่ายพร้อมมีฟังก์ชันย่อยในการทำงานต่างๆ

3. โปรแกรม Netbeans หมายถึง เครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาจาวาซึ่งนักพัฒนาโปรแกรมและบุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้ฟรี

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวคิดในการทำวิจัย โดยแยกประเด็นสำคัญเป็นรายข้อดังนี้

1. การจัดการองค์ความรู้
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. การเรียนรู้แบบจิกซอว์
4. สถิติเชิงอ้างอิงการทดสอบค่าที (t-test)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการองค์ความรู้

ความรู้ คือ สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถในเชิงปฏิบัติและทักษะความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542)

ประเภทของความรู้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมถ่ายทอดได้โดยผ่านวิธีต่างๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่างๆ และบางครั้ง เรียกว่า เป็นความรู้แบบรูปธรรม การจัดการความรู้เด่นชัด จะเน้นไปที่การเข้าถึงแหล่งความรู้ ตรวจสอบ และตีความได้ เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดความรู้ใหม่ ก็นำมาสรุปไว้ เพื่อใช้อ้างอิง หรือให้ผู้อื่นเข้าถึงได้ต่อไป

2. ความรู้เฉพาะตัว หรือความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่น ทักษะในการทำงาน งานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ บางคนจึงเรียกว่าเป็นความรู้แบบนามธรรม การจัดการความรู้ซ่อนเร้น จะเน้นไป

ที่การจัดเวทีเพื่อให้มีการแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในตัวผู้ปฏิบัติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน อันไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ที่แต่ละคนสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ต่อไป

การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) คือ การรวบรวม สร้าง จัดระเบียบ แลกเปลี่ยนและประยุกต์ใช้ความรู้ในองค์กร โดยพัฒนาระบบจากข้อมูลไปสู่สารสนเทศ เพื่อให้เกิดความรู้และปัญญา รวมทั้งเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้และเกิดการเรียนรู้ภายในองค์กร ซึ่งการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่และทำการจัดเก็บเป็นแหล่งความรู้ (Knowledge Store) ใช้ระบบ expert systems เพื่อเปลี่ยนกิจกรรมที่ทำด้วยมือให้เป็นระบบอัตโนมัติ

โดยกระบวนการจัดการความรู้ จำเป็นต้องอาศัยซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยในการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมให้เป็นแหล่งความรู้ ได้แก่ Bookmarking โปรแกรมจำพวก CMS (Content Management System) ปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง CMS มีหลายตัวด้วยกัน อาทิเช่น PostNuke, PHP-Nuke, MyPHPNuke, Mambo, eNvolution, MD-Pro, XOOPs, OpenCMS, Plone, Jboss, Drupal, Joomla นอกจากโปรแกรมดังกล่าวแล้วในปัจจุบันยังมีเครื่องมือที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างกัน ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวเรียกว่า Collaborative Tools ได้แก่ Wiki และเครือข่ายสังคมออนไลน์

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2548 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 5-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

สรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันในผลการกระทำที่เกิดจากการเรียนในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน ทุกคนมีความสำคัญในการเรียนรู้ และทุกคนต้องตระหนักในบทบาทของตนเอง จึงจะทำให้ทุกคนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนได้

2.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2543 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่ามีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกให้ผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นร่วมมือได้ จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ

2.2.1 การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จของบุคคล และของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2.2.2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

2.2.3 ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่มการจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

2.2.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง เคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งผู้สอนควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำ ้

2.2.5 การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับการทำงานของกลุ่มพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้อาจทำโดยผู้สอน หรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย

การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงานเพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

2.3 ความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียน รวมกลุ่มทำงาน สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกัน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันทำให้เกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป้าหมายและลักษณะของผลผลิตของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติ และค่านิยมในตัวผู้เรียนที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอแนะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่มการพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหา การวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียนสรุปได้ 3 ประเด็นคือ

2.3.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่เรียน (Cognitive Knowledge)

2.3.2 ทักษะทางสังคม โดยเฉพาะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)

2.3.3 การรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

2.4 ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ ได้แก่

2.4.1 ขั้นเตรียมการ

2.4.1.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน

2.4.1.2 ผู้สอนจัดกลุ่มเ อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธี เละบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2.4.2 ขั้นสอน

2.4.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หาคำตอบ

2.4.2.2 ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์

2.4.2.3 ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

2.4.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

2.4.3.1 ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ผู้สอนควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ

2.4.3.2 ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

2.4.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

2.4.5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รุจิร์ ภู่สาระ (2545 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ได้กล่าวถึง ผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

2.5.1 มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts to Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long-term-retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2.5.2 มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Efforts Psychological Health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

3. การเรียนรู้แบบจิกซอว์

3.1 แนวคิดของการเรียนแบบจิกซอว์

การเรียนรู้แบบจิกซอว์ มีนักการศึกษานำเสนอรูปแบบไว้ ดังนี้

อรอนสัน (อารุณี บุญยืน, 2547 : อ้างอิงมาจาก Aronson, 1978 : WebSite อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) การสอนแบบจิกซอว์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระและได้นำเสนอพื้นฐานของจิกซอว์ คือ การแยกปัญหาเป็นหมวดหรือหัวข้อ สำหรับสมาชิก 1 กลุ่ม นักเรียนแต่ละคนได้รับวิธีการแตกต่างกันเพื่อแก้ปัญหาให้สมบูรณ์ ผู้เรียนที่มีข้อมูลเหมือนกันก็จะรวมกลุ่มเดียวกัน การรวมกลุ่มด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจุดมุ่งหมายดังนี้

3.1.1 รับผิดชอบความคิดรวบยอดของแต่ละหัวข้อ

เพื่อปรับปรุงยุทธศาสตร์ในการสอนผู้เรียนได้ทดลองเรียนร่วมกับผู้เรียนกลุ่มเดิม วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบต่อภาพมี 2 รูปแบบ

3.1.1.1 รูปแบบที่ 1 (Jigsaw I)

การเรียนรู้แบบ Jigsaw เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เทคนิคนี้ใช้กันมากในรายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาจากตำราเรียน (เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย) ขั้นตอนกิจกรรมประกอบด้วย

(1) ผู้สอนแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม

(2) จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถคละกัน เรียกว่า “กลุ่มบ้าน (Home Group)” แล้วมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน

(3) ผู้เรียนได้รับหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงาน และศึกษาร่วมกันในหัวข้อดังกล่าว เรียกกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups)”

(4) สมาชิกแต่ละคนออกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลับไปกลุ่มเดิมของตนผลัดกันอธิบายเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังจนครบทุกหัวข้อ

(5) ผู้สอนทดสอบเนื้อหาที่ศึกษาแล้วให้คะแนนรายบุคคล

3.1.1.2 รูปแบบที่ 2 (Jigsaw II)

การเรียนรู้แบบ Jigsaw II เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นจากเทคนิค Jigsaw I โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยเหลือกัน และพึ่งพากันในกลุ่มมากขึ้น กระบวนการของ Jigsaw II เหมือน Jigsaw I ทุกประการ เพียงแต่ในช่วงของการประเมินผล ผู้สอนจะนำคะแนนทุกคนในกลุ่มรวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะติดประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง

ผู้เรียนที่เข้าร่วมในวิธีการนี้จะแบ่งเป็นทีม โดยมีสมาชิกที่คละเคล้ากัน ผู้เรียนแต่ละคนได้รับมอบหมายให้อ่านเนื้อเรื่องที่กำหนดและได้รับ “หัวข้อสำหรับผู้เชี่ยวชาญ” ที่ต้องการศึกษาโดยละเอียด เมื่อผู้เรียนทุกคนอ่านเนื้อเรื่องจบในหัวข้อเดียวกันของแต่ละกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายในหัวข้อนั้นโดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญก็จะกลับมายังทีมของตนเพื่ออธิบายในส่วนที่ตนรู้ให้คนอื่น และในที่สุดผู้เรียนทุกคนต้องตอบข้อสอบที่ออกคลุมเนื้อหาทุกหัวข้อ คะแนนที่ผู้เรียนได้จะใช้ร่วมเป็นคะแนนของทีม และอาจมีคะแนนพิเศษให้ผู้เรียนคนที่ทำคะแนนได้ดีเกินคาด ดังนั้น ผู้เรียนทุกคนต้องศึกษาในหัวข้อของตนให้ดีเพื่อจะได้ช่วยทำให้เพื่อนในทีมทำคะแนนสอบได้ดี หัวใจสำคัญของ Jigsaw คือ การพึ่งพาซึ่งกันและกัน ผู้เรียนทุกคนต้องพึ่งพาความรู้จากผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อจะได้ทำข้อสอบได้ดี

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบ Jigsaw

3.2.1 ผู้สอนแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวย่อยๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

3.2.2 จัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละประมาณ 4 คน โดยให้สมาชิกของกลุ่มมีความสามารถคละกัน กลุ่มนี้เรียกว่า “กลุ่มประจำ (Home Group หรือ Original Group)”

3.2.3 มอบหมายให้สมาชิกแต่ละคน อ่าน/ศึกษาหัวข้อย่อยที่จัดแบ่งให้ เช่น ในกลุ่ม A มีสมาชิก A1, A2, A3, A4

ผู้เรียน A1 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1
ผู้เรียน A2 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2
ผู้เรียน A3 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3
ผู้เรียน A4 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 4
กลุ่มอื่นๆ ที่เหลือดำเนินการมอบหมายความรับผิดชอบในลักษณะเดียวกัน

3.2.4 ให้ผู้เรียนที่อ่านหัวข้อ/หัวเรื่องเดียวกัน แยกออกมาร่วมกันเป็นกลุ่มใหม่นี้ เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group หรือ Mastery Grou ารณีนี้มีกลุ่มประจำอยู่ 5 กลุ่ม คือ A B C D และ E

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 1 ก็จะประกอบด้วยสมาชิก A1, B1, C1, D1 และ E1
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2 ก็จะประกอบด้วยสมาชิก A2, B2, C2, D2 และ E2 อย่างนี้ไปเรื่อยๆ

3.2.5 มอบหมายหน้าที่ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่น
ผู้เรียนคนที่ 1 อ่านคำถาม/คำสั่ง/คำชี้แจง
ผู้เรียนคนที่ 2 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้และอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำอะไร
ผู้เรียนคนที่ 3 และ 4 ทำคำตอบ/เหตุผล/คำอธิบาย
ผู้เรียนคนที่ 5 สรุปทบทวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง
เมื่อผู้เรียนทำแต่ละข้อ (ประเด็น) เสร็จแล้วให้ผู้เรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันจนครบทุกข้อ (ประเด็น)

3.2.6 ผู้เรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert Group) แยกกลับไปยังกลุ่มประจำของตน (Home Group) แล้วผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม (ในข้อ 3.2.5) ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย โดยเริ่มจากหัวข้อที่ง่ายหรือเป็นความรู้พื้นฐานก่อน

3.2.7 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย (Quiz) เพื่อวัดความรู้ทุกหัวข้อย่อย (เป็นการสอบเดี่ยว) แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็น “คะแนนของกลุ่ม”

3.2.8 กลุ่มที่ได้คะแนนรวม (ค่าเฉลี่ย) สูงสุดจะได้รับการยกย่องชมเชย อาจจะเขียนติดประกาศไว้ที่บอร์ดหน้าห้อง และบันทึกสถิติไว้เพื่อมอบรางวัลเป็นระยะๆ

3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบจิกซอว์ มีดังนี้

3.3.1 ข้อดี
3.3.1.1 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
3.3.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3.3.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
3.3.1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

3.3.2 ข้อจำกัด

3.3.2.1 ผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

3.3.2.2 เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องใช้เวลาในการเตรียมการและต้องดูแล ช่วยเหลือ เอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

4. สถิติเชิงอ้างอิงการทดสอบค่าที (t-test)

4.1 ความหมายของการทดสอบค่าที

การทดสอบค่าที (t-test) เป็นวิธีการที่นำเสนอโดยวิลเลี่ยม สตีลเลย์ ก็อตเซท (William Steeley Gosset) เป็นนักสถิติชาวไอริช ซึ่งการทดสอบค่าที เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และมีขนาดเล็ก (n<30) โดยที่ Wiess (1995:537) ได้นำเสนอว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะเท่าใดก็ได้เพียงแต่มีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงก็ใช้ได้) โดยที่ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ดังนั้นในการทดสอบค่าที จึงใช้ค่าความแปรปรวนของตัวอย่างแทน (S^2) (ถ้า n มีขนาดใหญ่แล้วการแจกแจงของค่าที่ใกล้เคียงกับค่าซี ดังนั้นในบางครั้งอาจใช้ค่าทีแทนค่าซีได้ในกรณีที่ n > 30)

4.2 ข้อตกลงเบื้องต้นในการทดสอบค่าที

ในการทดสอบค่าที มีข้อตกลงเบื้องต้นของข้อมูลที่จะต้องตรวจสอบ ดังนี้

4.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

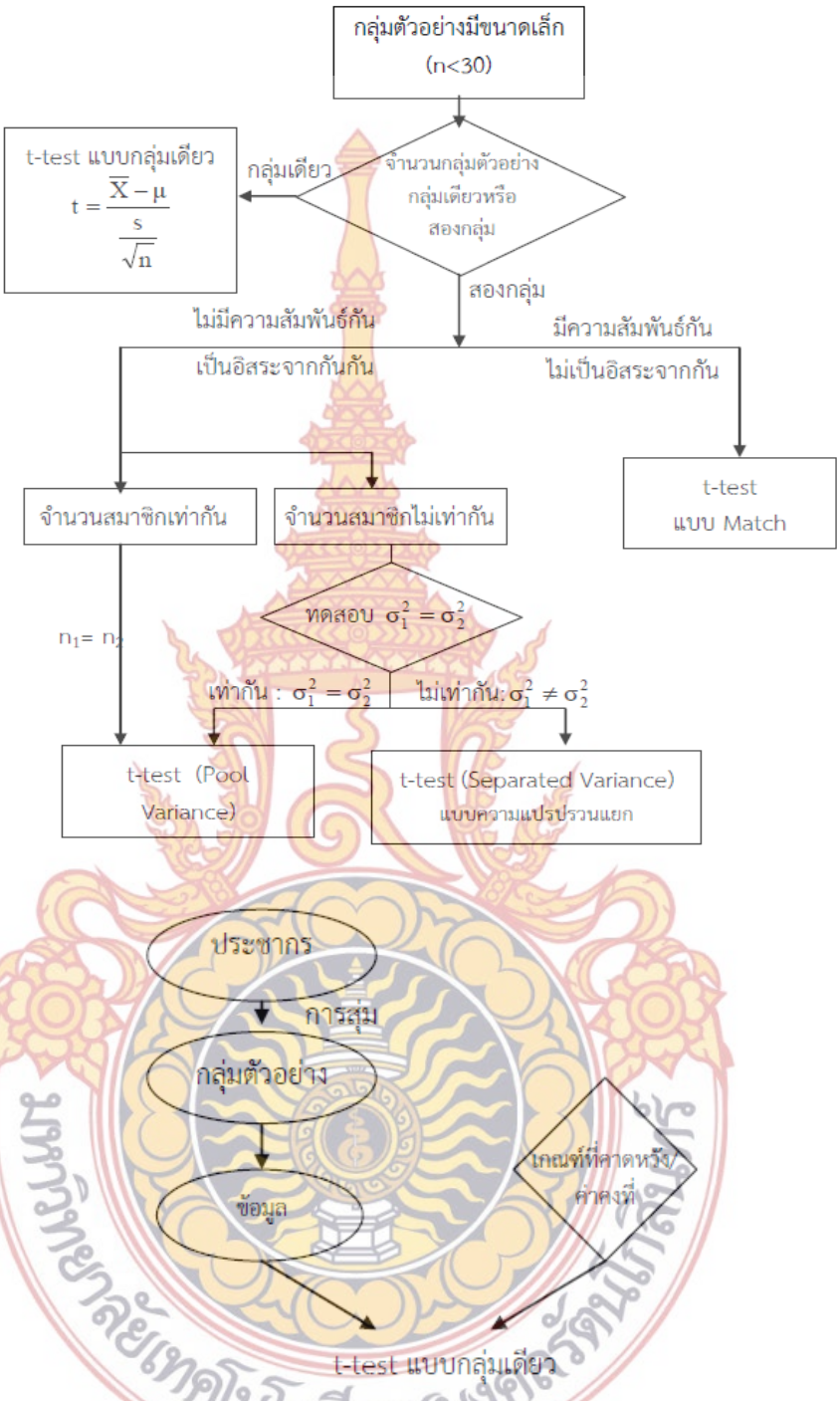
4.2.2 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

4.3 ประเภทและวิธีการวิเคราะห์การทดสอบค่าที ประเภทของการทดสอบค่าที จำแนกได้ ดังแสดงในภาพที่ 2-1

4.3.1 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

4.3.1.1 ความหมายของการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) เป็นการทดสอบโดยนำค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่คาดหวังที่กำหนดขึ้นหรือเกณฑ์มาตรฐาน ดังแสดงในภาพที่ 2-1



(ที่มา : http://www.udru.ac.th/website/attachments/elearning/01/12.pdf)

4.3.1.2 ขั้นตอนการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว มีดังนี้

1) กำหนดสมมุติฐาน

$H_0 : \mu = \mu_0$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu > \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu < \mu_0$

2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α)

3) คำนวณค่าทีแบบกลุ่มเดียวจากสูตรคำนวณ (พิศิษฐ ตัณฑวณิช, 2543 : Milton and Arnold, 1990 : อ้างถึงใน สมชาย วรกิจเกษมสกุล, 2011)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}; df = n - 1$$

เมื่อ t เป็นค่าทีจากการคำนวณ

$\overline{X}$ เป็นค่าของข้อมูลแต่ละตัว

μ_0 เป็นเกณฑ์ที่คาดหวัง/มาตรฐาน

S เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4) เปิดตารางการแจกแจงค่าทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดและองศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = n-1

5) การสรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณและค่าทีจากตาราง ถ้า $|t_{คำนวณ}| \geq t_{.05,n-1}$ แสดงว่า การทดสอบสมมุติฐานจะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากรหรือเกณฑ์ที่กำหนด

ตัวอย่างการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ตัวอย่างที่ 1 จากคะแนนการทดสอบของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง มีดังนี้

62 64 61 60 58 62 63 58 62 60

ให้ทดสอบว่าคะแนนการทดสอบของนักเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 60 คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าคะแนนค่าทีทดสอบมีการแจกแจงแบบปกติ และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีการคำนวณ

1) กำหนดสมมุติฐาน $H_0 : \mu_{_} = 60$

$H_1 : \mu_0 \neq 60$

2) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ .05

3) คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.1) คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1) ค่า $\overline{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{(62+64+61+\cdots+60)}{10} = 61.00$

2) S.D. = $\sqrt{\frac{1}{n-1}\left[\sum X^2 - n\overline{X}^2\right]}$

= $\frac{\sqrt{[(62^2 + 64^2 + \cdots + 60^2) - 10(61.0)^2]}}{10(10-1)}$

= 2.00

3) แทนค่า $\overline{X}$, S.D. ในสูตรเพื่อหาค่า t ในสูตรคำนวณ

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\frac{S.D.}{\sqrt{n}}} ; df = n - 1$$

= $\frac{61.0 - 60.0}{\frac{2.0}{\sqrt{10}}}$ = 1.58 ; df = 10-1

4) เปิดตารางการแจกแจงค่าที (t-Distribution) $t_{.05,9}$ = 2.26

5) สรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีคำนวณกับค่าทีจากตาราง พบว่าค่าทีจากคำนวณน้อยกว่าค่าทีจากตาราง (1.58 < 1.83) ดังนั้นการทดสอบสมมุติฐานจึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบของนักเรียนเท่ากับ 60 คะแนน

4.3.2 การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่ม

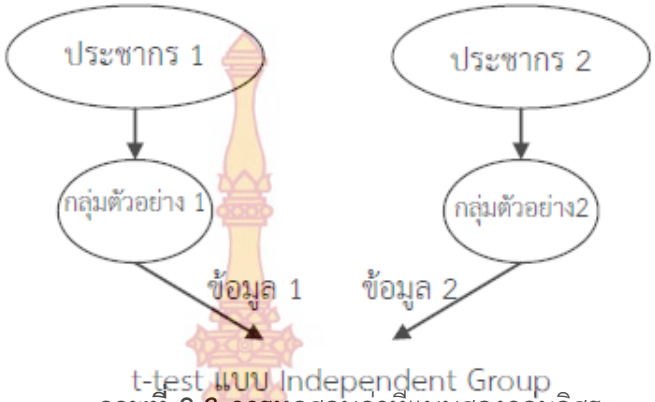
4.3.2.1 ความหมายของการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่ม

การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่ม (Two Sample t-test) เป็นการนำค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 ชุด จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดน้อยกว่า 30 หน่วย

4.3.2.2 ประเภทของการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่ม

การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่ม จำแนกได้ดังนี้ (พิศิษฐ ตัณฑวณิช : อ้างถึงในสมชาย วรกิจเกษมสกุล, 2011)

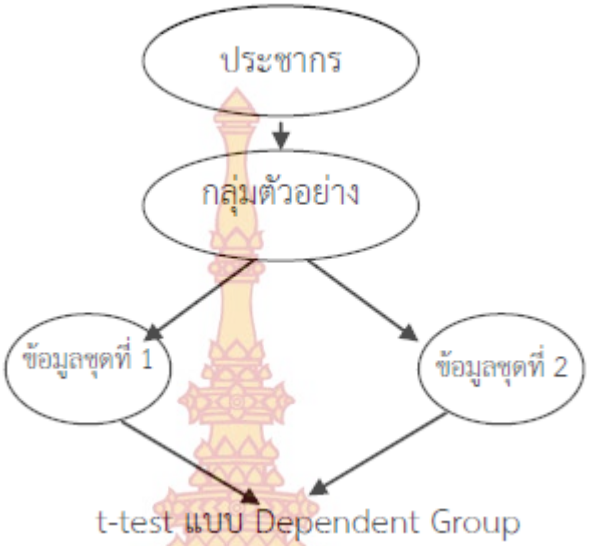
(4.3.2.2.1) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Group) เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน/ไม่เกี่ยวข้องกัน อาทิ ผู้ให้ข้อมูล กลุ่มที่ 1 เพศชาย และกลุ่มที่ 2 เพศหญิง เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มอิสระ

(ที่มา : http://www.udru.ac.th/website/attachments/elearning/01/12.pdf)

(4.3.2.2.2) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Group or t-test Match Paired) เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากประชากร 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระจากกัน อาทิ ผู้ให้ข้อมูลเป็นกลุ่มเดียวกันแต่ให้ข้อมูล 2 ครั้งหรือวัดซ้ำ แสดงดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มไม่อิสระจากกัน
(ที่มา : http://www.udru.ac.th/website/attachments/elearning/01/12.pdf)

(4.3.2.2.3) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน การทดสอบค่าแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน กรณีประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากับ ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$: โดยใช้การทดสอบเอฟ) หรือมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ($n_1 = n_2$)

1.1) สูตรการคำนวณ t-test แบบความแปรปรวนรวม (Pool Variance) (Wiess, 1995: อ้างถึงใน สมชาย วรกิจเกษมสกุล)

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2\left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]}}, \quad S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$ และ $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ t เป็นค่าที่จากการคำนวณ

$\bar{X}_1$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 เป็นความแปรปรวนของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 เป็นความแปรปรวนของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 เป็นจำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 เป็นจำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

1.2) ขั้นตอนการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มไม่อิสระในกรณีที่มีความแปรปรวนเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) มีดังนี้

2.1) กำหนดสมมุติฐาน

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu > \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu < \mu_0$

2.2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α)

2.3) คำนวณค่าทีจากสูตรคำนวณ

2.4) เปิดตารางการแจกแจงทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด และที่ระดับองศาอิสระ $df = n_1 + n_2 - 2$

2.5) การสรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณและค่าทีจากตาราง โดยมีเงื่อนไขว่า ถ้า $|t_{คำนวณ}| \geq t_\alpha$ ที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ แสดงว่า การทดสอบสมมุติฐานจะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0)

ตัวอย่างการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกันที่มีความแปรปรวนเท่ากัน

ในการทดลองวิธีสอน 2 วิธี โดยวิธีสอนที่ 1 มีนักศึกษาจำนวน 12 คน ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 85 คะแนน มีความแปรปรวนของคะแนนเท่ากับ 16 และวิธีที่ 2 มีนักศึกษาจำนวน 10 คน ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 81 คะแนน ความแปรปรวนของคะแนนเท่ากับ 25 โดยมีการแจกแจงของคะแนนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเป็นปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ให้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีการคำนวณ

1) กำหนดสมมุติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

2) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) = 0.01

3) คำนวณค่า $t = \dfrac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2\left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]}}$, $S_p^2 = \dfrac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$

คำนวณค่า $S_p^2 = \dfrac{(12-1)(16)+(10-1)(25)}{12+10-2} = 20.05$

แทนค่าในสูตร $t = \dfrac{(85-81)-0}{\sqrt{20.05\left[\frac{1}{12} + \frac{1}{10}\right]}}$

4) เปิดตารางการแจกแจงค่าที $t_{.01,20} = 2.85$

5) สรุปผล โดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณกับค่าทีจากตาราง ปรากฏว่าค่าทีจากตารางมากกว่าค่าทีจากการคำนวณ $|2.85| > 2.09$ ดังนั้นผลการทดสอบสมมุติฐานจึงยอมรับสมมุติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากวิธีสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

2.2) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน กรณีประชากรที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)

1) สูตรการคำนวณ t-test แบบ Separated Variance มีดังนี้ (Wiess, 1995 : อ้างถึงใน สมชาย วรกิจเกษมสกุล)

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]}} \; ; \; df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ t เป็นค่าที่จากการคำนวณ

$\bar{X}_1$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 เป็นความแปรปรวนของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 เป็นความแปรปรวนของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 เป็นจำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 เป็นจำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

2) ขั้นตอนการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มแบบอิสระในกรณีมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) มีดังนี้

2.1) กำหนดสมมุติฐาน

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu > \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu < \mu_0$

2.2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α)

2.3) คำนวณค่าที่จากสูตรคำนวณ

2.4) เปิดตารางการแจกแจงทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด และ

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{n_2 - 1}}$$

2.5) การสรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีคำนวณและค่าทีจากตาราง

ถ้า $|t_{คำนวณ}| \geq t_{\alpha}$ ที่ df = $\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]}{n_1-1}+\frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{n_2-1}}$ แสดงว่าการทดสอบสมมุติฐานจะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0)

ตัวอย่างการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกันที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน

จากตารางข้อมูลที่ 1 เป็นข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) ทำการทดสอบสมมุติฐานว่าข้อมูลเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่

ตารางที่ 2-1 แสดงข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน

กลุ่มตัวอย่างที่	จำนวนคน	ข้อมูลเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	25	13.0	3.0
2	25	10.5	2.0

วิธีการคำนวณ

1) กำหนดสมมุติฐาน

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ .05

3) คำนวณค่าทีจากสูตรคำนวณ

$$t = \frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right]}} ; df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]}{n_1-1}+\frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]}{n_2-1}}$$

แทนค่า $t = \frac{(13-10.5)}{\sqrt{\left[\frac{3^2}{25}+\frac{2^2}{25}\right]}} = \frac{2.5}{\sqrt{0.52}} = \frac{2.5}{0.72} = 3.47$

4) เปิดตารางการแจกแจงค่าทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ

$$df = \frac{\left[\frac{3^2}{25}+\frac{2^2}{25}\right]}{\frac{\left[\frac{3^2}{25}\right]}{25-1}+\frac{\left[\frac{2^2}{25}\right]}{25-1}} = \frac{0.52}{0.022} = 23.63 \approx 24$$

ค่าทีจากตาราง $t_{.05,24}$ เท่ากับ 2.064

5) สรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณและค่าทีจากตาราง ปรากฏว่า $|3.47| \geq 2.064$ แสดงว่าการทดสอบสมมุติฐานปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ ข้อมูลเฉลี่ยของกลุ่มกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2.2.4) การทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent) หรือมีความสัมพันธ์กันแบบจับคู่ (Match Paired) (Kohout, 1974 : อ้างถึงใน สมชาย วรกิจเกษมสกุล)

1) สูตรการคำนวณ มีดังนี้

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

เมื่อ t เป็นค่าทีจากการคำนวณ

D เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N เป็นจำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ขั้นตอนการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มไม่อิสระ มีดังนี้

2.1) กำหนดสมมุติฐาน (การทดสอบสมมุติฐานแบบสองทาง)

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu > \mu_0$ หรือ $H_1 : \mu < \mu_0$

2.2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α)

2.3) คำนวณค่าทีแบบสองกลุ่มไม่อิสระจากสูตร

2.4) เปิดตารางการแจกแจงค่าทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด และ df = N-1

2.5) การสรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณและค่าทีจากตาราง โดยมีเงื่อนไขว่า ถ้า ถ้า $|t_{คำนวณ}| \geq t_{\alpha}$ ที่ df = N-1 แสดงว่าการทดสอบสมมุติฐานจะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับที่กำหนด

ตัวอย่างการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ จากการทดสอบก่อนการอบรมและหลังการอบรมของผู้เข้าอบรม ดังตารางข้อมูลที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 แสดงคะแนนทดสอบก่อนการอบรมและหลังการอบรมของผู้เข้าอบรม

คนที่	คะแนนก่อนการอบรม	คะแนนหลังการอบรม	D	D^2
1	6	8	2	4
2	5	7	2	4
3	7	7	0	0
4	6	8	2	4
5	5	6	1	1
6	6	7	1	1
7	5	7	2	4
8	7	8	1	1
			11	19

ทดสอบสมมุติฐานว่าผลคะแนนก่อนการอ . . .และหลังการอบรมของผู้เข้าอบรมกลุ่มนี้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 หรือไม่

วิธีการคำนวณ

1) กำหนดสมมุติฐาน

$H_0 : \mu_{\text{ก่อนการอบรม}} = \mu_{\text{หลังการอบรม}}$

$H_1 : \mu_{\text{ก่อนการอบรม}} \neq \mu_{\text{หลังการอบรม}}$

2) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) คำนวณหาค่าทีจากสูตรคำนวณ

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

$$t = \frac{11}{\sqrt{\frac{(8*19) - (11*11)}{8-1}}} = \frac{11}{\sqrt{4.43}} = \frac{11}{2.10} = 5.24, \quad df = 8\text{-}1 = 7$$

4) เปิดตารางการแจกแจงค่าทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ df = 7 ปรากฏว่าได้ค่าทีจากการเปิดตารางเท่ากับ 2.365

5) สรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าทีจากการคำนวณและค่าทีจากตารางแจกแจง ปรากฏว่าค่าทีจากการคำนวณมากกว่าค่าทีจากตาราง ($5.24 \geq 2.365$) ดังนั้นผลการทดสอบสมมุติฐานจึงสรุปว่าการทดสอบสมมุติฐานจะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ คะแนนก่อนและหลังการอบรม

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ คะแนนก่อนการอบรมและหลังการอบรมมีความแตกต่างกันอย่างแท้จริง

จากทฤษฎีสถิติเชิงอ้างอิงการทดสอบค่าที ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาเพียงกลุ่มเดียว

4.4 ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index)

(มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการเรียนของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุด กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น จะดูประสิทธิภาพทางการสอนและการวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติ การประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นก เสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

เวบบ์ (เผชิญ กิจระการ. ม.ป.ป. : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจากดัชนีประสิทธิผลของโฮพแลนด์ โดยเวบบ์ให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน เรียกว่า วิธีการ Conventional โดยคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยร้อยละของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน } \boldsymbol{x} \text{ คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ $\text{E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1}$

$P_2 - P_1$ หมายถึง จำนวนเศษของ E.I. เป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิดนี้แสดงถึงร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%)

ตัวหารของดังชะนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้

ต่อมาเวบบ์ได้ปรับปรุงรูปแบบของการแสดงค่าดัชนีประสิทธิผลใหม่ โดยการคูณด้วย 100 เพื่อให้ค่าที่ออกมาเป็นร้อยละซึ่งช่วยให้ตีค่าได้สะดวกขึ้น ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อการสอน โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนที่เป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงเป็นร้อย

ละ หาค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำเป็นรูปร้อยละ จากการคำนวณพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่าผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงคือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จรรยา ชูทับ และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์ (2554) ได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบแลกเปลี่ยนความรู้ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อจัดเก็บข้อมูลการพัฒนาตนเอง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารและไม่มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในองค์กร โดยนำเครื่องมือจัดการความรู้มาช่วยในการออกแบบและพัฒนาระบบตามวิธีการเชิงระบบของวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ SDLC และใช้โปรแกรมมูลเดิลในการพัฒนา ซึ่งมีเครื่องมือในการจัดกิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และออกรายงานข้อมูลการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นรูปแบบในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และบุคลากรได้มีส่วนร่วมและนำความรู้นั้นประยุกต์ใช้เพื่อเกิดประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งพัฒนาโปรแกรมมูลเดิล ประกอบด้วยส่วนการทำงาน 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าระบบ (Front End) จะเป็นส่วนของเว็บไซต์ที่เปิดให้ผู้ใช้เข้ามาใช้บริการของระบบ และส่วนหลังระบบ (Back End) เป็นส่วนสำหรับสมาชิก เจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ ใช้บริหารจัดการข้อมูลต่างๆ ของระบบ เช่น เพิ่มข้อมูลการพัฒนาตนเอง ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ ประเมิน 4 ด้านคือ Functional Requirement Test, Functional Test, Usability Test และ Security Test จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลสรุปการประเมินประสิทธิภาพทุกด้านโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 แต่ถึงแม้ผลการประเมินประสิทธิภาพจะอยู่ในระดับดี แต่สำหรับงานนี้ควรมีการเพิ่มส่วนต่อขยายเพื่อรองรับการกลั่นกรองความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ครบตามกระบวนการจัดการความรู้

ขนิษฐา ชำนาญค้า (ม.ป.ป.) ได้ทำการศึกษาการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ และเปรียบเทียบการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ ตามความคิดเห็นของกำลังพลสังกัดกรมยุทธศึกษาทางอากาศ จำแนกตามสถานภาพต่างๆ คือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส วุฒิการศึกษา ระดับชั้นยศ ประสบการณ์การทำงาน สถานที่ปฏิบัติงาน ตำแหน่งงาน รายได้ต่อเดือน และแหล่งที่ใช้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นกำลังพลสังกัดกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ พุทธศักราช 2553 จำนวนทั้งสิ้น 295 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านการหาค่าความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.941 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยใช้วิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe's Method) ผลการวิจัยพบว่า การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

ตามความคิดเห็นของกำลังพลสังกัดกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ จำแนกตามระดับชั้นยศ ประสบการณ์การทำงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจำแนกตามตำแหน่งงาน รายได้ต่อเดือน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ธัญลักษณ์ สีสัน (ม.ป.ป.) ได้ทำการพัฒนา Good Pracitce ชุดการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยวิธี Jigsaw โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้นเรื่องการจัดหมวดหมู่หนังสือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Division หรือ STAD) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยมีวิธีการดังนี้

1) แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสมัครใจ หรือคละกันระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน กลุ่มละ 4 คน โดยให้มีหน้าที่ตามใบรายงานสมาชิกกลุ่ม

2) จัดกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) มีจำนวนกลุ่มตามข้อ 1) และมีรหัสบ้านและสมาชิก

3) ให้นักเรียนแยกออกจากกลุ่มบ้านเพื่อเข้ากลุ่มการเรียนแบบร่วมมือกับสมาชิกบ้านอื่นๆ ในหัวข้อเดียวกัน กลุ่มละ 4 คน เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) มีจำนวนกลุ่มตามรหัสของสมาชิกกลุ่มบ้าน (Home Group)

4) ประธานกลุ่มบ้านมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนออกจากกลุ่มบ้านไปศึกษาความรู้โดยเรียนแบบร่วมมือกับสมาชิกกลุ่มบ้านอื่น เพื่อนำความรู้ที่ได้รับกลับมาอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มบ้านของตนเองได้รับรู้ด้วยกันคนละ 1 เรื่อง

5) นักเรียนที่ได้รับหัวข้อการเรียนเดียวกันมานั่งรวมกันเพื่อศึกษาชุดการเรียนด้วยกันเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ให้นั่งตามกลุ่มโดยศึกษาชุดการเรียนร่วมกัน ตามลำดับดังนี้

5.1) ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา และช่วยกันตอบคำถามท้ายบท (ครูสามารถสุ่มนักเรียน 4 กลุ่ม ให้มานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเมื่อกลับเข้ากลุ่มบ้าน กลุ่มละ 1 หัวข้อ จนครบทุกหัวข้อ

5.2) นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองที่จะไม่คัดลอกเพื่อนหรือแอบดูคำตอบก่อนจะตอบคำถาม เนื่องจากในชุดการสอนนี้มีบัตรเฉลย

5.3) ขณะที่ให้นักเรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรม ครูไม่ควรพูดเสียงดัง หากจำเป็นให้พูดรายกลุ่ม รายบุคคล ต้องไม่รบกวนสมาธิการทำกิจกรรมนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ด้วย

5.4) ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูต้องเดินดูการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยใกล้ชิด หากนักเรียนคนใดมีปัญหา ครูควรเดินเข้าไปให้ความช่วยเหลือจนปัญหานั้นคลี่คลาย

5.5) หลังจากดำเนินการสอนตามรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ให้นักเรียนกลับกลุ่มบ้าน

6) เมื่อนักเรียนศึกษาเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนออกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปกลุ่มบ้าน ทุกคนในกลุ่มผลัดกันอธิบายถ่ายทอดความรู้ที่ตนได้ศึกษามาให้เพื่อนฟัง จนครบทุกหัวข้อที่กำหนดให้

7) ให้นักเรียนในกลุ่มบ้านช่วยกันทำแบบทดสอบหลังเรียนร่วมกัน กลุ่มไหนทำแบบทดสอบได้คะแนนสูงสุด โดยเกณฑ์คะแนนที่ได้ต้องได้มากกว่า 3 ส่วนขึ้นไป เตรียมรางวัลเพื่อให้เป็นกำลังใจที่ร่วมมือกันทำงานได้ผลงานที่ยอดเยี่ยม หากได้เท่ากันตัดสินโดยรับรางวัลร่วมกัน

8) หลังจากช่วยกันทำแบบทดสอบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อเก็บคะแนน และครูผู้สอนคอยดูแลให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบด้วยตนเอง และทำให้เสร็จภายในเวลาไม่เกิน 10-15 นาที

จากการพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวผลสำเร็จที่ส่งผลต่อผู้เรียนมีดังนี้

1) ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกัน มีความตั้งใจ มีความรับผิดชอบ มีผลงานครบทุกคน

2) ผู้เรียนมีการพัฒนาศักยภาพด้านวิเคราะห์ สรุปความ

3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจทุกคน

4) ผู้เรียนมีความสุข ความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีและดีมาก

5) ผู้เรียนมีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับห้องสมุดเป็นพื้นฐานในการใช้ห้องสมุดได้เป็นอย่างดี

6) การเรียนแบบร่วมมือมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีโครงสร้างแตกต่างกัน และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันไป

นอกจากนี้ยังต้องพึงระวังในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนอาจจะไม่ทำกิจกรรมร่วมกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เนื่องจากเคยชินกับการทำงานเดี่ยวและต้องการความรวดเร็ว

2) ครูควรเดินดูการทำงานของแต่ละกลุ่มอยู่เสมอและคอยเตือนให้ร่วมมือกัน อธิบายสรุปก่อนบันทึกลงในสมุดของแต่ละคน โดยทำไปพร้อมๆ กันทีละหัวข้อและทำงานซ้ำซ้อน

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ มีประเด็นเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ-การพัฒนาซอฟต์แวร์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล จำนวน 33 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการสอน/รายละเอียดรายวิชา มคอ.03 โดยการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง การทำงานกับคลาส String การทำงานกับคลาส Math การทำงานกับคลาส Array และ การจัดการความผิดปกติ (Exception) จำนวน 16 ชั่วโมง
2. โปรแกรม JDK (Java Development Kit) เวอร์ชัน 8 เป็นเครื่องมือสำหรับประมวลผลชุดคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาจาวา
3. โปรแกรม Netbeans เวอร์ชัน 8 สำหรับเป็น editor ในการเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษาจาวา
4. Facebook FanPage ชื่อ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่ผู้สอนได้ทำการสร้างขึ้น (http://www.facebook.com/javaoop)

5. กลุ่ม FaceBook ของนักศึกษาจำนวน 5 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 5-6 คน

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทำงานกับคลาส String การทำงานกับคลาส Math การทำงานกับคลาส Array และ การจัดการความผิดปกติ (Exception) ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ไปทำการสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 33 คน ใช้วิธีการศึกษาเก็บข้อมูลแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังทดลอง (The Single Group, Pretest-posttest Design) (สมนึก ภัททิยธนี, 2548 : อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์) ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 รูปแบบในการทดลอง (The Single Group, Pretest-posttest Design)

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
Ex	T1	X	T2

โดยที่ Group หมายถึง กลุ่ม
T1 หมายถึง การทดลอง
X หมายถึง การจัดกระทำตามการทดลอง (Pre-test)
T2 หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง (Post-test)

มีรายละเอียดการทดลองดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มการเรียนโดยการคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1

2. ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้ทำการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำงานกับคลาส String การทำงานกับคลาส Math การทำงานกับคลาส Array และการจัดการความผิดปกติ Exception

3. ผู้สอนกำหนดโจทย์แบบฝึกปฏิบัติใน Facebook FanPage จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสนทนาเพื่อช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยนักศึกษาแต่ละคนช่วยกันเขียนชุดคำสั่งทีละชุดคำสั่ง จนกว่าโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถแสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง

4. ในระหว่างที่ผู้เรียนช่วยกันเขียนชุดคำสั่ง ผู้สอนจะทำการประเมินคะแนนเป็นรายบุคคลโดยการสังเกตการมีส่วนร่วมในการช่วยกันคิดหาคำ ...และเขียนชุดคำสั่ง

5. นอกจากผู้สอนจะทำการสร้าง Facebook Fanpage เพื่อให้ผู้เรียนทั้งห้องช่วยกันเขียนชุดคำสั่งในการแก้ไขปัญหา แล้วนั้นผู้สอนได้กำหนดเนื้อหาที่ประกอบไปด้วย

5.1 การทำงานของ Method ของคลาส String

5.2 การทำงานของ Method ของคลาส Math

5.3 การทำงานของ Method ของคลาส Array

5.4 การจัดการความผิดปกติ (Exception)

6. ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน

7. แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขา โดยมีหน้าที่ดังนี้

หัวหน้ากลุ่ม ทำหน้าที่มอบหมายหัวข้อให้กับสมาชิก

เลขากลุ่ม ทำหน้าที่สร้างกลุ่มใน Facebook โดยสร้างเป็นกลุ่มปิด และให้เพิ่มผู้สอนเข้าไปด้วย ดังนี้

กลุ่มที่ 1 https://www.facebook.com/groups/215737405241883/

กลุ่มที่ 2 https://www.facebook.com/groups/1695418865500 17/

กลุ่มที่ 3 https://www.facebook.com/groups/407693449346495/

กลุ่มที่ 4 https://www.facebook.com/groups/306769052791693/

กลุ่มที่ 5 https://www.facebook.com/groups/1450941156848 37/

8. แบ่งกลุ่มย่อย โดยให้แต่ละคนที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มย่อยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน โดยใช้เวลาแลกเปลี่ยนความรู้จำนวน 1 ชั่วโมง

9. เมื่อครบกำหนดเวลาให้สมาชิกแต่ละคนกลับมาที่กลุ่มของตัวเองจากนั้นให้แต่ละคนเข้ามาโพสต์เนื้อหาความรู้ที่ได้มาจากการเข้ากลุ่มย่อยตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

10. ให้แต่ละกลุ่มสรุปเนื้อหาที่สมาชิกแต่ละคนได้โพสต์ในกลุ่ม โดยสรุปเนื้อหาให้ครอบคลุมตามประเด็นความรู้ต่อไปนี้

10.1 การทำงานของคลาส String

10.1.1 รูปแบบและวิธีการสร้าง String (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.1.2 หน้าที่ การทำงาน และการเรียกใช้ Method ในคลาส String (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.2 การทำงานของคลาส Math

10.2.1 หน้าที่ การทำงานของคลาส Math (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.2.2 การเรียกใช้ Method ของคลาส Math (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.3 การทำงานของคลาส Array

10.3.1 ประเภทของ Array (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.3.2 วิธีการสร้าง Array (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.3.3 การกำหนด และหาขนาดของ Array (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.3.4 การสร้างและเรียกใช้ Array แต่ละประเภท (ยกตัวอย่างประกอบ)

10.4 การจัดการความผิดปกติ (Exception)

10.4.1 ประเภทของความผิดปกติ (ยกตัวอย่างประกอบ)

11. ผู้สอนสังเกตการณ์การทำงานของกลุ่ม และคอยอำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

12. เมื่อแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นเนื้อหาแล้ว ผู้สอนจะทำการทดสอบรายกลุ่มโดยใช้ชุดแบบทดสอบฝึกปฏิบัติ โดยให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ และช่วยกันเขียนชุดคำสั่ง

13. ในระหว่างที่ผู้เรียนช่วยกันเขียนชุดคำสั่ง ผู้สอนจะทำการประเมินคะแนนเป็นรายกลุ่มโดยการสังเกตการมีส่วนร่วมในการช่วยกันคิดหาคำตอบและเขียนชุดคำสั่ง

14. ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ทำการทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนนเพื่อเตรียมไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

4.1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ,2534 : อ้างถึงในสุภาพร ส่งสกุล, 2554)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้สูตร

$$SD = \frac{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X^2)}}{n(N-1)}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

4.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 การวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการทางด้านทักษะการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา โดยใช้ t-test for dependent sample group (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536: อ้างถึงใน สุภาพร ส่งสกุล, 2554)

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

เมื่อ t แทน สถิติที่ใช้ในการแจกแจงค่าที

$\sum D$ แทน ผลรวมของความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษา

บทที่ 4
ผลการวิจัย

สำหรับในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการวิจัย โดยอ้างอิงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมาย (สุภาพร ส่งสกุล, 2554) ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	คะแนนผลต่างการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	คะแนนผลต่างการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมาย

การพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ทำผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบนักศึกษาทั้งก่อนและหลังเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ t-test for dependent sample group ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทดสอบ	N	$\overline{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t	ค่า t จากการเปิดตารางที่ df=40
ก่อนเรียน	33	15.64				

โดยทดสอบสมมุติฐาน H_0 : $\mu_{\text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}} = \mu_{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน}}$

H_1 : $\mu_{\text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}} < \mu_{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน}}$

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4-1 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นั่นคือ ระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคต่อบทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ช่วยให้นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมสูงขึ้น

จากตารางที่ 4-2 พบว่า นักศึกษาได้คะแนนจากการทำฝึกทักษะรายบุคคล แบบฝึกทักษะรายกลุ่ม และความเข้าใจชุดคำสั่ง เฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 70 และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 89.45 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 70/80 ที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม ผ่านระบบการจัดการองค์ความรู้บนเครือข่ายออนไลน์ (Facebook) ใช้วิธีของ Goodman, Flecther and Schneider (1980) และเผชิญ กิจระการ (2542) อ้างถึงใน มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักศึกษา } x \text{ คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$= \frac{738-223}{(33\ x\ 25)-223} = 0.855$$

ค่าดัชนีประสิทธิผลของจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านระบบการจัดการองค์ความรู้บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) มีค่าเท่ากับ 0.86 หมายความว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 85.50

ตารางที่ 4-2 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ผ่านระบบการจัดการองค์ความรู้ด้วยเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/80

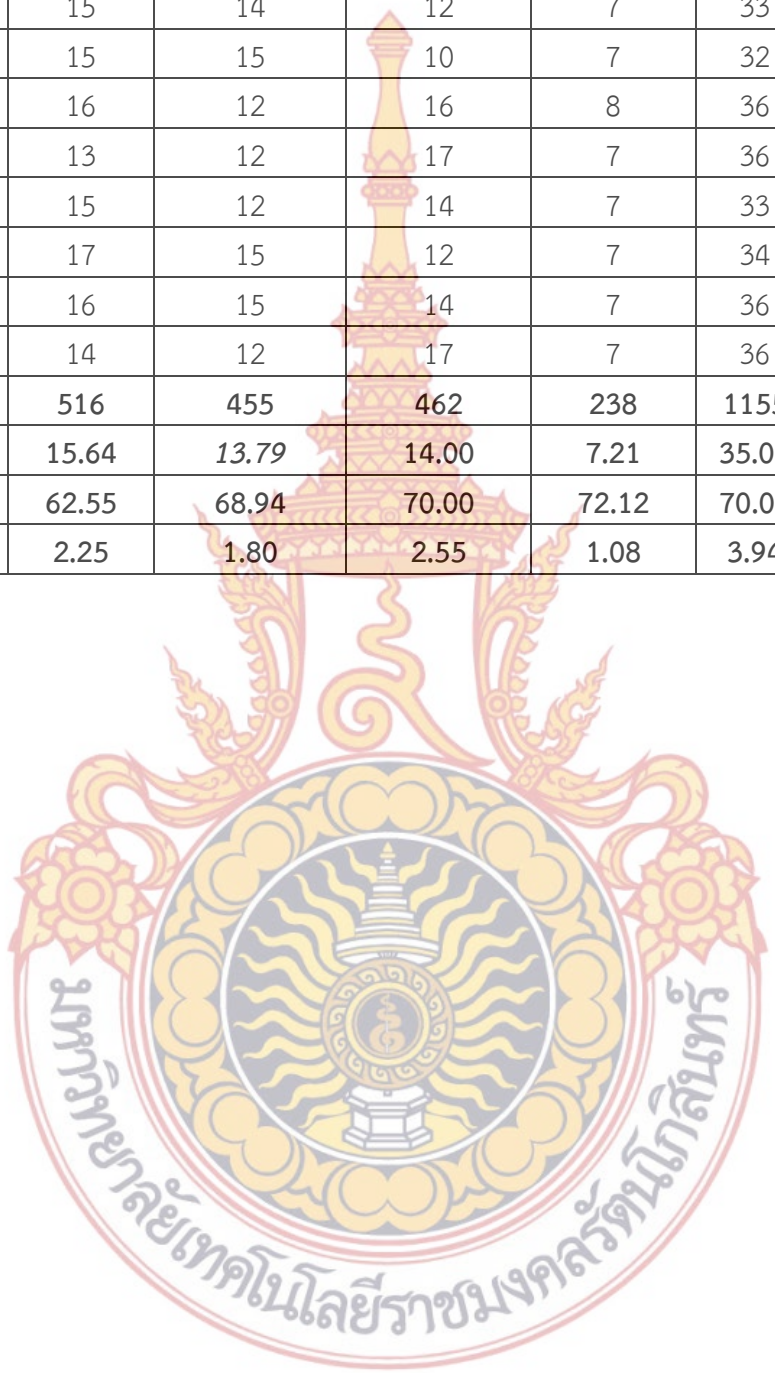
เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนจากการทำแบบฝึกทักษะและความเข้าใจชุดคำสั่ง				คะแนนทดสอบหลังเรียน
		แบบฝึกทักษะรายบุคคล	แบบฝึกทักษะรายกลุ่ม	ความเข้าใจชุดคำสั่ง	รวม	

	(25)	(20)	(20)	(10)	(50)	(25)
1	13	19	17	8	44	25
2	15	15	16	7	38	23
3	16	15	14	7	36	24
4	13	15	12	6	33	22
5	14	14	14	7	35	23
6	12	15	10	5	30	24
7	17	15	14	7	36	22
8	12	13	14	7	34	20
9	20	16	19	8	43	23
10	14	14	19	10	43	24
11	18	12	15	6	33	23
12	12	13	14	8	35	22
13	20	16	18	9	43	20
14	16	15	10	10	35	23
15	18	15	15	6	36	24
16	14	15	12	6	33	21
17	15	12	13	7	32	22
18	17	11	10	7	28	23
19	18	12	15	6	33	24
20	18	14	15	8	37	23
21	15	13	12	6	31	25

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนจากการทำแบบฝึกทักษะและความเข้าใจชุดคำสั่ง				คะแนนทดสอบหลังเรียน
		แบบฝึกทักษะรายบุคคล	แบบฝึกทักษะรายกลุ่ม	ความเข้าใจชุดคำสั่ง	รวม	
	(25)	(20)	(20)	(10)	(50)	(25)
22	20	10	10	7	27	22
23	16	12	13	8	33	20
24	17	14	14	8	36	21

25	15	13	15	7	35	22
26	15	14	12	7	33	20
27	15	15	10	7	32	23
28	16	12	16	8	36	22
29	13	12	17	7	36	21
30	15	12	14	7	33	22
31	17	15	12	7	34	23
32	16	15	14	7	36	24
33	14	12	17	7	36	22
รวม	516	455	462	238	1155	738
$\bar{X}$	15.64	*13.79*	14.00	7.21	35.00	22.36
เฉลี่ย %	62.55	68.94	70.00	72.12	70.00	89.45
S.D.	2.25	1.80	2.55	1.08	3.94	1.34



บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะนำเสนอถึงการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล ปัญหาที่พบในการวิจัย และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งต่อๆ ไป

1. สรุปผลการวิจัย
2. การอภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์การเรียนทางด้านทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางทักษะการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 70/89.45

1.3 นักศึกษาที่เรียนมีการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมบนระบบการจัดการองค์ความรู้ด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนด้วยเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลด้านทักษะการเขียนโปรแกรมเท่ากับ 0.855 แสดงว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการการเรียนด้านทักษะการเขียนโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 85.50

2. การอภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียน (Jigsaw) บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ สามารถอภิปรายผลสรุปการวิจัยครั้งนี้ ได้ 3 ประเด็น ดังนี้

2.1 จากผลการทดสอบความแตกต่างทักษะการเขียนโปรแกรมก่อนเรียนกับทักษะการเขียนโปรแกรมหลังเรียน พบว่า มีความแตกต่างกัน คือ ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนนักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนผ่านระบบการจัดการองค์ความรู้บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่งผลต่อทักษะและพัฒนาการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา โดยนักศึกษาจะมีทักษะการเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น มีพัฒนาการในการเรียน และทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

2.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบนเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีประสิทธิภาพ 70/89.45 หมายความว่า นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยจาก การทำแบบฝึกทักษะรายบุคล แบบฝึกทักษะรายกลุ่ม และความเข้าใจชุดคำสั่ง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 70 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.45 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) ในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/80 ที่ตั้งไว้

2.3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาและฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ มีค่าเท่ากับ 0.855 แสดงว่า นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และมีทักษะการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้รับการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 85.50 และการที่ค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) มีค่าคิดเป็นร้อยละ 85.50 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

ผู้สอนต้องมีการเตรียมตัวเป็นอย่างดี ต้องศึกษารายละเอียด วิธีการ และลักษณะขั้นตอนของวิธีสอนแบบนี้ให้มีความเข้าใจอย่างชัดเจน เนื่องจากบางช่วงเวลาอาจไม่ได้รับความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนจากผู้เรียน และมีวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542**. กรุงเทพฯ.

ขนิษฐา ชำนาญค้า. “การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศตามความคิดเห็นของกำลังพลสังกัดกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ”. http://dric.nrct.go.th/get_fulltext.php?book_id=252948&absid=248032

จรรยา ชูทับ และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์. **ระบบแลกเปลี่ยนความรู้ : กรณีศึกษาสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ (Knowledge Transfer System : A Case Study Thaksin University Library**. นครปฐม : การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 8-9 ธันวาคม 2554.

ธัญลักษณ์ สีสัน. **“Good Practice ชุดการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยวิธี Jigsaw”** . (ม.ป.ป.)

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ และคณะ **ชุดฝึกอบรมผู้บริหาร : ประมวลผลสาระการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ. ภาพพิมพ์. 2545.

มิสประณีต วงษ์เกษกรณ์. **“การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) เรื่อง เปิดวิถีชีวิตเอเชียในอดีต กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”**. (ม.ป.ป.)

สุภาพร ส่งสกุล. **“ผลการสอนซ่อมเสริมโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี”**. 2554.

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

<u>คำสั่ง</u> จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการประกาศอะเรย์ที่ไม่ถูกต้อง
   ก. String[] names = new String[5];
   ข. String names[] = new String[5];
   ค. String[] names = new String[0];
   ง. String[] names = {"one", "two"};
   จ. ถูกข้อประกาศถูกต้อง
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่คืนค่าขนาดของอะเรย์
   int[] customers = new int[55];
   ก. int size = customers.length();
   ข. int size = customers.length;
   ค. int size = customers.size();
   ง. int size = Arrays.size(customers);
3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นขนาดของอะเรย์ที่กำหนดให้
   int[] grades = new int[4];
   ก. 0 ข. 3 ค. 4 ง. 5
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้
   int[] arr = new int[9];
   System.out.println(arr[0]);

   ก. 0
   ข. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นค่าของข้อมูลขยะ
   ค. มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจากไม่ได้กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรอะเรย์
   ง. มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจาก index ของอะเรย์ต้องมีค่ามากกว่า 0
   จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
int[] arr = new int[9];
System.out.println(arr[9]);
```

ก. 0
ข. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นค่าของข้อมูลขยะ
c. มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจากไม่ได้กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรอะเรย์
d. มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจาก index เกินขอบเขตขนาดของอะเรย์
e. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าของ names[4] ในอะเรย์ที่กำหนดให้

```
String[] names = {"Jeff", "Dan", "Sally", "Jill", "Allie"};
```

ก. Sally ข. Jill ค. Allie ง. name[4] ไม่มีอยู่จริง

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าของ kilos[1] เมื่อทำการประมวลผลชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
double[] kilos = {200, 100, 48, 59, 72};
for (int i = 0; i < kilos.length; i++) {
kilos[i] *= 2.2;
}
```

ก. 200.0 ข. 100.0 ค. 440.0 ง. 220.0

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
int[] num7 = {1, 3, 5, 2, 8, 9, 5, 0};
int x7 = num7[0];
        for(int i = 0; i <= (num7.length - 1); i++) {
                if( num7[i] < x7)
                x7 = num7[i];
        }
        System.out.println(x7);
```

ก. 1 ข. 9 ค. 0 ง. ไม่มีข้อใดถูก

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
int[] num8 = {1, 3, 5, 2, 8, 9, 5, 0};
int x8 = num8[0];
    for(int i = 0; i <= (num8.length - 2); i++) {
        if( num8[i] < x8 )
        x8 = num8[i];
    }
    System.out.println(x8);
```

ก. 1 ข. 9 ค. 0 ง. ไม่มีข้อใดถูก

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
int[] num5 = new int[9];
    for(int i = 0; i < num5.length; i++)
        num5[i] = i + 5;
    System.out.println(num5[7]);
```

ก. 7 ข. 0 ค. 12 ง. ไม่ข้อใดถูก

11. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. String alpha("Hello Quiz!");
ข. String = "Hello Quiz!";
ค. String alpha = new "Hello Quiz!"
ง. String alpha = "Hello Quiz!

จากค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดให้ String ต่อไปนี้จงหาผลลัพธ์ของชุดคำสั่งของข้อที่ 12-20

```
String myStr = "Puma JavaWorks";
```

12. myStr.length() .....

13. myStr.substring(2) .....

14. myStr.substring(3, 9) ....

15. myStr.substring(3, 9) .....

16. myStr.substring(5, myStr.length()) + " Apps".....

17. 17 + myStr.length() * 2.....

18. "Dodgers" + myStr.substring(6,9) + myStr.substring(3,5).....

19. myStr.substring(myStr.indexOf("Java")).....

20. myStr.substring(3, myStr.indexOf("Works")).....

21. ข้อใดต่อไปนี้เมื่อทำการคอมไพล์แล้วไม่พบข้อผิดพลาด

    ก. int a = Math.abs(-5);

    ข. int b = Math.abs(5.0);

    ค. int c = Math.abs(5.5F);

    ง. int d = Math.abs(5L);

22. ข้อใดต่อไปนี้คือค่าของตัวแปร d เมื่อทำการประมวลผลชุดคำสั่งที่กำหนดให้

    double d = Math.round (2.5 + Math.random());

    ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 2.5

23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เรียกใช้ Math.max ได้ถูกต้อง

    1. Math.max(1,4)
    2. Math.max(2.3, 5)
    3. Math.max(1, 3, 5, 7)
    4. Math.max(-1.5, -2.8f)

    ก. 1, 2 และ 4

    ข. 2, 3 และ 4

    ค. 1, 2 และ 3

    ง. 3 และ 4

24. จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้ ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งในการแสดงผลลัพธ์เป็น Arg is 2

```
public class Myfile
{
    public static void main (String[] args)
  {
        String biz = args[1];
        String baz = args[2];
        String rip = args[3];
        System.out.println("Arg is " + rip);
} }
```

ก. java Myfile 222

ข. java Myfile 1 2 2 3 4

ค. java Myfile 1 3 2 2

ง. java Myfile 0 1 2 3

25. เมธอดในข้อใดต่อไปนี้เป็นเมธอดใช้สำหรับการสุ่มตัวเลข

ก. rand()

ข. random()

ค. randomNumber()

ง. randGenerator()

26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
class Output {
    public static void main(String args[]) {
        double x = 3.14;
        int y = (int) Math.toDegrees(x);
        System.out.print(y);
    }
}
```

ก. 0 ข. 179 ค. 180 ง. 360

27. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
1.  class Output {
2.      public static void main(String args[]) {
3.          double x = 3.14;
4.          int y = (int) Math.toRadians(x);
```

```
5.              System.out.print(y);
6.          }
7.      }
```

ก. 0 ข. 3 ค. 3.0 ง. 3.1

28. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเมธอดที่คืนค่าที่เล็กกว่าหรือค่าเท่ากับตัวแปร x
    ก. double ciel(double X)
    ข. double floor(double X)
    ค. double max(double X)
    ง. double min(double X)
29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เรียกใช้เมธอด sqrt ของคลาส Math ได้ถูกต้อง
    ก. sqrt(900);.
    ข. math.sqrt(900);.
    ค.Math.sqrt(900);.
    ง. Math math = new Math(); math.sqrt(900);
30. ชุดคำสั่งข้อใดต่อไปนี้เมื่อทำการประมวลผลโปรแกรมจะมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น
    ก. 1.5 * (Math.sqrt(b * b - 4 * a * c))
    ข. 1.5 * (Math.sqrt(b * b - 4 * a * c)) - ((b / (2 * a)))
    ค. 1.5 * (Math.sqrt(b * b - 4 * a * c)) - (b / (2 * a))
    ง. 1.5 * (Math.sqrt(b * b - 4 * a * c))) - ((b / (2 * a))

31. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class Foo{
    public static void main(String[] args)
  {
            try  {
                    return;
            }
            finally {
            System.out.println( "Finally" );
            }
} }
```

ก. Finally

ข. เมื่อคอมไพล์พบข้อผิดพลาด

ค. เมื่อรันโปรแกรมไม่ปรากฏผลลัพธ์

ง. Exception ทำงานเมื่อทำการรันโปรแกรม

32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
try {
            int x = 0;
              int y = 5 / x;
} catch (Exception e) {
            System.out.println("Exception");
} catch (ArithmeticException ae){
            System.out.println(" Arithmetic Exception");
}
System.out.println("finished");
```

ก. finished

ข. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมพบข้อผิดพลาด.

ค. Exception

ง. Arithmetic Exception

33. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class X {
public static void main(String [] args)
{
        try {
                badMethod();
                System.out.print("A");
        } catch (Exception ex) {
                System.out.print("B");
        } finally {
        System.out.print("C");
        }
        System.out.print("D");
}
public static void badMethod()
{
        throw new Error();
}
}
```

ก. ABCD

ข. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมพบข้อผิดพลาด

ค. แสดงตัวอักษร C ก่อนที่จะแสดงข้อผิดพลาด

. ง. แสดงค่า BC ก่อนที่จะแสดงข้อผิดพลาด

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

34. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class X{
        public static void main(String [] args)
        {
         try {
                badMethod();
                System.out.print("A");
        } catch (RuntimeException ex) /* Line 10 */{
                System.out.print("B");
        }catch (Exception ex1) {
                System.out.print("C");
        } finally{
                System.out.print("D");
        }
            System.out.print("E");
        }
         public static void badMethod()
        {
                 throw new RuntimeException();
        }
}
```

ก. BD ข. BCD

ค. BDE ง. BCDE

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

35. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ของชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class RTExcept{
        public static void throwit ()  {
                System.out.print("throwit ");
                throw new RuntimeException();
        }
        public static void main(String [] args)
         {
                 try {
                        System.out.print("hello ");
                        throwit();
                } catch (Exception re ) {
                        System.out.print("caught ");
                } finally {
                        System.out.print("finally ");
                }
                System.out.println("after ");
        } }
```

ก. hello throwit caught

ข. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมพบข้อผิดพลาด

ค. hello throwit RuntimeException caught after

ง. hello throwit caught finally after

36. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class Test{
        public static void aMethod() throws Exception {
            try /* Line 5 */  {
                throw new Exception(); /* Line 7 */
            } finally /* Line 9 */ {
                System.out.print("finally "); /* Line 11 */
            }
        }
        public static void main(String args[]) {
        try {
            aMethod();
        } catch (Exception e) /* Line 20 */{
            System.out.print("exception ");
        }
       System.out.print("finished"); /* Line 24 */
} }
```

ก. finally

ข. exception finished

ค. finally exception finished

ง. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมพบข้อผิดพลาด

37. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class X{
        public static void main(String [] args)  {
            try  {
                badMethod();
                System.out.print("A");
            }
```

```
                catch (Exception ex) {
                        System.out.print("B");
                } finally  {
                        System.out.print("C");
                }
                        System.out.print("D");
        }
                public static void badMethod() {}
}
```

ก. AC ข. BC

ค. ACD D. ABCD

38. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class X{
        public static void main(String [] args)  {
        try {
                badMethod(); /* Line 7 */
                System.out.print("A");
        } catch (Exception ex) /* Line 10 */{
                System.out.print("B"); /* Line 12 */
        } finally /* Line 14 */ {
                System.out.print("C"); /* Line 16 */
        }  System.out.print("D"); /* Line 18 */
    }
     public static void badMethod()
    {
        throw new RuntimeException();
   } }
```

ก. AB ข. BC ค. ABC ง. BCD

39. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
public class MyProgram {
        public static void main(String args[])
        {
                try  {
                        System.out.print("Hello world ");
                } finally {
                System.out.println("Finally executing ");
                }}}
```

ก. ไม่มีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นเมื่อทำการคอมไพล์โปรแกรมเนื่องจากไม่มีการกำหนด exception

ข. ไม่มีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นเมื่อทำการคอมไพล์โปรแกรมเนื่องจากไม่มีการกำหนด catch

ค. Hello world.

ง. Hello world Finally executing

40. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
class Exc0 extends Exception { }
        class Exc1 extends Exc0 { } /* Line 2 */
        public class Test {
                public static void main(String args[])  {
                try  {
                        throw new Exc1(); /* Line 9 */
                }  catch (Exc0 e0) /* Line 11 */{
                        System.out.println("Ex0 caught");
                } catch (Exception e)  {
                  System.out.println("exception caught");  } } }
```

ก. Ex0 caught

ข. exception caught

ค. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมจะพบข้อผิดพลาดบรรทัดที่ 2

ง. เมื่อคอมไพล์โปรแกรมจะพบข้อผิดพลาดบรรทัดที่ 9

ภาคผนวก ข
แผนการสอน/รายละเอียดรายวิชา

มคอ.03 รายละเอียดของรายวิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

คณะบริหารธุรกิจ ภาควิชา/สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา BIT1261 .ชื่อวิชา...การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ชื่อหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

ประเภท/กลุ่ม/วิชา ชีพบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา กรรณิกา บุญเกษม

อาจารย์ผู้สอน กรรณิกา บุญเกษม กลุ่มที่สอน WBITS14-56/1R

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 .ชั้นปีที่เรียน 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

27 ตุลาคม 2557

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการเชิงออบเจ็กต์

1.2 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและพฤติกรรมของออบเจ็กต์

1.3 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการห่อหุ้มและการซ่อนสารสนเทศ คลาส ภาวะ รูปร่างหลายแบบ ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องเชิงออบเจ็กต์

1.4 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะและพฤติกรรมของออบเจ็กต์

1.5 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายการห่อหุ้มและการซ่อนสารสนเทศ คลาส ภาวะรูปร่างหลายแบบ ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องเชิงออบเจ็กต์

1.6 เพื่อให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้แนวคิดเชิงอ็อบเจ็กต์ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา /ปรับปรุงรายวิชา

2.1. เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบมาตรฐานหลักสูตรด้านการบริหารธุรกิจ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2.2 เพื่อให้สอดคล้องและใช้งานได้กับเครื่องมือและเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยอ้างอิงจากองค์กรและกลุ่มผู้พัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดเชิงออบเจ็กต์ ลักษณะประจำและพฤติกรรม การห่อหุ้มและการซ่อนสารสนเทศ คลาส ภาวะ รูปร่างหลายแบบ ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องเชิงออบเจ็กต์ วงจรชีวิต การพัฒนาระบบเชิงออบเจ็กต์ ระเบียบวิธีการเชิงออบเจ็กต์ ภาษาสัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย โมเดลและโปรแกรม เครื่องมือสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมโดยใช้แนวคิดเชิงออบเจ็กต์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	-	45	45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนักศึกษา โดยให้คำปรึกษาผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) และช่องทางอื่นๆ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรม

- ○ 1) ตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละและความซื่อสัตย์สุจริต
- ● 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
- ○ 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ

○ 4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

● 5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

○ 6) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กรและสังคม

○ 7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- ปลูกฝังให้นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยการทำงานกลุ่ม/รายบุคคล

1.3 วิธีการประเมินผล

- การสังเกตในชั้นเรียน
- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นในชั่วโมงเรียน
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยการฝึกภาคทฤษฎี การสอบภาคปฏิบัติ การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้ ภายในเวลาที่กำหนด
- สอดแทรก ตัวอย่างและกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในหัวข้อต่างๆ ตามความเหมาะสม

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

○ 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารเทศทางธุรกิจ

● 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

○ 3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง และ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ได้ตรงตามข้อกำหนด

● 4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์

● 5) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความ ชำนาญทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง

○ 6) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลงและเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง

● 7) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง

○ 8) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิธีการสอน

- บรรยาย พร้อมสาธิตแสดงตัวอย่าง และการฝึกภาคปฏิบัติจากกรณีศึกษา โดยใช้เครื่องมือ netbeans
- จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ (Fanpage Facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ)

2.3 วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย / การฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- การซักถามภายในชั้นเรียน
- ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล และรายกลุ่ม จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ (Fanpage Facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ)

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

○ 1) สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

○ 2) สามารถสืบค้น ตีความ ประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

● 3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

● 4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน

- การอภิปรายกลุ่ม ขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาโปรแกรม และความคิดรวบยอด จากกรณีศึกษา
- การมอบหมายงานนอกเวลาเรียน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการศึกษาด้วยตนเอง
- จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ (Fanpage Facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ)

3.3 วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย / การฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- การซักถามภายในชั้นเรียน
- ประเมินจากงานที่นักศึกษาจัดทำเป็นรายกลุ่ม/รายบุคคล

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

○ 1) สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

○ 2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำหรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมงาน

○ 3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

● 4) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

● 5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

○ 6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

- การส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ในระหว่างการฝึกภาคปฏิบัติ ในรูปแบบเพื่อนแก้ปัญหาให้เพื่อน
- มอบหมายให้ทำงานรายกลุ่ม และรายบุคคล
- จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ (Fanpage Facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ)

4.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมในระหว่างการฝึกภาคปฏิบัติ และการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

○ 1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

● 2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหา โดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

○ 3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

○ 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ และมาแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มใน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการต่อบทเรียนบน Fanpage Facebook การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย พฤติกรรมการมีส่วนร่วมกิจกรรม และผลงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินผลจากการฝึกปฏิบัติในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- การทดสอบภาคปฏิบัติ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาภาษาจาวา ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในรูปแบบ Application และ การเขียนโปรแกรมในรูปแบบของ applet 1.1 แนะนำรายวิชา 1.2 การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในภาษาจาวา 1.3 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในรูปแบบของ Application 1.4 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในรูปแบบของ applet 1.5 Netbeans กับการเขียนโปรแกรม 1.6 ประวัติคร่าวๆ ของภาษาจาวา	4	- ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดการสอน - บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จากกรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
2	- ข้อมูล ตัวแปร และการประมวลผล 2.1 วิธีการประกาศตัวแปร (variable declaration) ที่มีชนิดเป็น integer และ floating-point 2.2 วิธีการประกาศตัวแปรที่มีชนิดเป็น character และ Boolean 2.3 วิธีการกำหนด (assignment) ค่าให้กับตัวแปรต่างๆ 2.4 การแสดงผลด้วยการใช้ printf() และ format() 2.5 การสร้างประโยค (statement หรือ expression) 2.6 การประมวลผล (calculation และ evaluation) ที่เกี่ยวกับตัวแปรชนิดต่างๆ	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จากกรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม
3	- ข้อมูล ตัวแปร และการประมวลผล (ต่อ) 3.1 การเปลี่ยนแปลง (casting) ชนิดของข้อมูล 3.2 การใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Functions) ที่จาวามีให้	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จากกรณีตัวอย่าง	อ.กรรณิกา บุญเกษม
4	- ข้อมูล ตัวแปร และการประมวลผล (ต่อ) 4.1 การเปรียบเทียบข้อมูล (comparison) 4.2 การกำหนดประโยคในการเปรียบเทียบ (logical expression) 4.3 การเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการประมวลผลในแบบต่างๆ (control statement)	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จากกรณีศึกษา	อ.กรรณิกา บุญเกษม

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	- การตัดสินใจ และการประมวลผลแบบวน 5.1 การทำงานแบบวน (loop) 5.1.1 for/loop และ for-in/loop (หรือที่เรียกว่า for-each/loop 5.1.2 while/loop 5.1.3 do-while/loop 5.2 การยุติการทำงานของ loop ด้วยการใช้คำสั่ง break และ continue	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จากกรณีศึกษา	อ.กรรณิกา บุญเกษม
6-7	- ทดสอบก่อนเรียน - Array และ String 6.1 การประกาศและกำหนดค่าให้ array 6.2 การเข้าหาข้อมูลในตำแหน่งต่างๆ ที่อยู่ใน array 6.3 การสร้าง array ที่ใช้เก็บ array 6.4 การสร้าง object ที่เป็น string 6.5 การสร้างและใช้ array ที่เก็บ object 6.6 การใช้กระบวนการต่างๆ กับ object ที่เป็น string	8	แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละๆ 4 คน จำนวน 7 กลุ่ม และกลุ่ม 5 คน 1 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม ทำหน้าที่มอบหมายหัวข้อให้กับสมาชิก และเลขา ทำหน้าที่สร้างกลุ่มใน Facebook โดยสร้างเป็นกลุ่มลับ และให้เพิ่ม (add) อาจารย์ผู้สอนเข้าไปด้วย จากนั้นแบ่งกลุ่มย่อย โดยให้แต่ละคนที่ได้มอบหมายในหัวเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มย่อยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน	อ.กรรณิกา บุญเกษม

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			โดยใช้เวลาแลกเปลี่ยนความรู้ 1 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาให้สมาชิกแต่ละคนกลับมาที่กลุ่มของตัวเอง จากนั้นให้แต่ละคนเข้ามาโพสต์เนื้อหาความรู้ที่ได้มาจากกลุ่มย่อยตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย - ให้แต่ละกลุ่มสรุปเนื้อหาที่สมาชิกแต่ละคนได้โพสต์ในกลุ่ม โดยสรุปเนื้อหาให้ครอบคลุมประเด็นความรู้ต่อไปนี้ - รูปแบบและวิธีการสร้าง String (มีตัวอย่างประกอบ) - หน้าที่ การทำงานและการเรียกใช้ Method ในคลาส String (มีตัวอย่างประกอบ) - วิธีการสร้าง Array (มีตัวอย่างประกอบ) - การสร้างและเรียกใช้ Array แต่ละประเภท	
สัปดาห์	**หัวข้อ/รายละเอียด**	**จำนวนชั่วโมง**	**กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้**	**ผู้สอน**

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			- หน้าที การทำงานและการเรียกใช้ method ในคลาส Array (มีตัวอย่างประกอบ) - ผู้สอนกำหนดโจทย์เพื่อฝึกทักษะให้แต่ละกลุ่ม โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันแก้ปัญหาและเขียนชุดคำสั่งในกลุ่ม Facebook ที่สร้างขึ้น - ผู้เรียนทำแบบทดสอบฝึกทักษะรายบุคคลและรายกลุ่ม	
8	สอบกลางภาค			
9-10	- ทดสอบก่อนเรียน - หน้าที่ การทำงาน และการเรียกใช้ Method ในคลาส Math - ประเภทของความผิดพลาด - ความผิดปกติ (มีตัวอย่างประกอบ) - การจัดการความผิดปกติ ด้วย try-catch - การจัดการความผิดปกติตามชนิดความผิดปกติ	8	กลุ่ม 5 คน 1 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม ทำหน้าที่มอบหมายหัวข้อให้กับสมาชิก และเลขา ทำหน้าที่สร้างกลุ่มใน Facebook โดยสร้างเป็นกลุ่มลับ และให้เพิ่ม (add) อาจารย์ผู้สอนเข้าไปด้วย	อ.กรรณิกา **บุญเกษม**

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			จากนั้นแบ่งกลุ่มย่อย โดยให้แต่ละคนที่ได้มอบหมายในหัวเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มย่อยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน โดยใช้เวลาแลกเปลี่ยนความรู้ 1 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาให้สมาชิกแต่ละคนกลับมาที่กลุ่มของตัวเอง จากนั้นให้แต่ละคนเข้ามาโพสต์เนื้อหาความรู้ที่ได้มาจากกลุ่มย่อยตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ให้แต่ละกลุ่มสรุปเนื้อหาที่สมาชิกแต่ละคนได้โพสต์ในกลุ่ม โดยสรุปเนื้อหาให้ครอบคลุมประเด็นความรู้ต่อไปนี้	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			- หน้าที่ การทำงานและการเรียกใช้ Method ในคลาส Math - ประเภทของความผิดพลาด (มีตัวอย่างประกอบ) - ความผิดปกติ (มีตัวอย่างประกอบ) - การจัดการความผิดปกติ ด้วย try-catch (มีตัวอย่างประกอบ) - การจัดการความผิดปกติตามชนิดความผิดปกติ (มีตัวอย่างประกอบ) - ผู้สอนกำหนดโจทย์เพื่อฝึกทักษะให้แต่ละกลุ่ม โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันแก้ปัญหาและเขียนชุดคำสั่งในกลุ่ม Facebook ที่สร้างขึ้น - ผู้เรียนทำแบบทดสอบฝึกทักษะ	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			รายบุคคลและรายกลุ่ม	
11	- Object และ Class 11.1 แนวคิดเชิงออบเจ็กต์ ลักษณะประจำและ	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จาก	อ.กรรณิกา บุญเกษม

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	พฤติกรรม การห่อหุ้มและการซ่อนสารสนเทศ คลาส ภาวะรูปร่างหลายแบบ ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องเชิงออบเจ็กต์ 11.2 Class และ Object 11.3 การสร้าง constructor 11.4 การสร้าง method		กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	
12	- Object และ Class (ต่อ) 12.1 การ overload method 12.2 การสร้าง object จาก class 12.3 การใช้ attribute ต่างๆ ของ class 12.4 การสร้าง nested class 13.4 การสร้าง และการเรียกใช้ package	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จาก กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม
13	- คลาสและการถ่ายทอดคุณสมบัติ 13.1 การใช้ class เดิมสำหรับการสร้าง class ใหม่ (extended class) 13.2 การถ่ายทอดคุณสมบัติ (Inheritance) 13.3 คุณสมบัติ และการใช้ประโยชน์จาก polymorphism	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จาก กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม
14	- คลาสและการถ่ายทอดคุณสมบัติ (ต่อ) 14.1 การสร้าง abstract class และ abstract method 14.2 การใช้ และการสร้าง interface	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จาก กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	14.3 ความหมายของ exception 14.4 วิธีการใช้และควบคุม exception 14.5 การใช้ throws และ try 14.6 การออกแบบ และใช้ exception ที่เขียนขึ้นเอง 14.7 การใช้ assertion		รายบุคคลและรายกลุ่ม	
15	- Streams I/O 15.1 ความหมายของ stream 15.2 Class ต่างๆ ที่ Java มีให้ในการประมวลผลด้วย stream 15.3 การสร้าง directory 15.4 การสร้าง file การเปิดและปิด file การอ่านและเขียน file 15.5 ข้อแตกต่างระหว่าง text file และ binary file	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติ จาก กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม
16	- GUI และ Event Handling 16.1 การกำหนด container สำหรับการใส่ component เช่น JPanel หรือ JFrame 16.2 การสร้าง Basic 16.3 การสนองตอบต่อ event ที่เกิดขึ้นด้วยการใช้ listener ต่างๆ	4	- บรรยายพร้อมสาธิต/ฝึกปฏิบัติจาก กรณีศึกษา - แบบฝึกหัด	อ.กรรณิกา บุญเกษม
17	สอบปลายภาค			

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ สกุล นางสาวกรรณิกา บุญเกษม

2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ

3. **หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้**

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ถ.เพชรเกษม ต.หนองแก อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77110

โทรศัพท์ 0-3261-8527 ต่อ 4823, 4027

โทรสาร 0-3261-8570 E-mail it246201@hotmail.com มือถือ 085-2972694

4. ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศิลปากร หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปี พ.ศ. 2554

ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศ ปี พ.ศ. 2548