



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

อุไรวรรณ รักผกาวงศ์

พ.ศ. 2550

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

หัวข้อวิจัย	การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ชื่อผู้วิจัย	อุไรวรรณ รักผกาวงศ์
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ปีการศึกษา	2550

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยให้ผู้สอนสร้างสื่อการเรียนการสอน ในลักษณะ E-learning โดยใช้บริการผ่านทางระบบบริหารจัดการรายวิชา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม แล้วให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ พร้อมทั้งสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชา ของผู้สอน และศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา จำนวน 195 คน และผู้สอนจำนวน 5 คน มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการ แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นในระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการนำเสนอ ด้านเนื้อหา และด้านการนำไปใช้ ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนแต่ละด้าน ดังนี้ ระบบสามารถแสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และสามารถส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรียงตามลำดับ

ความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับความสะดวกในการใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชา ด้านการจัดการของผู้สอน ด้านการประเมินผลของนักศึกษา ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีความคิดเห็นต่อระบบบริหารจัดการรายวิชา ดังนี้ สะดวกในการสร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี และสร้างแบบทดสอบแบบสุ่มข้อสอบได้ สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา และสะดวกที่ให้นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง เรียงตามลำดับ

Abstract

Title: The study of the course-management system through the internet for Rajabhat Pibulsongkram University.

Researcher: Ms. Uraiwun Ruxpakawong

Teaching Program: Computer Science

Faculty: Science and Technology

Institute: Rajabhat Pibulsongkram University

Academic year: 2006

The purpose of this research was to study the course-management system via the internet for Rajabhat Pibulsongkram university. The teachers implemented course materials in e-Learning oriented by utilizing the services through the course-management system of Rajabhat Pibulsongkram university, then the sampling undergraduate students utilized them. The attitude survey was also taken into account on the aspect of facilitating in using the course-management system by the teachers, and the study of student attitudes affecting the course materials created by the teachers. Questionnaires were used to gather the information from the 195 sampling students and 5 teachers. The data were analyzed by using the frequency distribution, percentage, means, and standard deviation.

The research showed that the student attitudes affected by the course materials created by the teachers through the course-management system via the internet on the aspect of the presentation, contents and utilization were very appropriate. Moreover, the good attitudes on the system could be explained as following: the system was able to demonstrate the marks soon after the test finished, and the contents were relevant to the objectives and encouraged the creativities.

The teacher resolutions on the convenient of using the course-management system on the aspects of the administration by the teachers, the student processing and the student responsibility were very appropriate. The resolutions could be explained as follows: convenient to create the verities of testing, random exam papers, to query the student marks and to allow the students to repeat the tests.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ วิจารณ์กุล ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำการนำเสนองานวิจัย อาจารย์บัญชา หินเฑาะว์ ที่กรุณาให้คำแนะนำการสร้างแบบสอบถาม อาจารย์กิตติพงษ์ สุวรรณราช ที่กรุณาเป็นที่ปรึกษางานวิจัย อาจารย์บัญชา ศรีสมบัติ ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์สมหมาย แม้นมณี อาจารย์รัตวัฒน์ ปารีศรี อาจารย์ธนเทพ ทับแก้ว ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์น้อย คันชังทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณมล เตื่อนกุล อาจารย์อรพิน เสงละคร และอาจารย์บัญชา หินเฑาะว์ ที่กรุณาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบใจนักศึกษาศาสนาบัณฑิตวิทยาลัยสงคราม ที่ช่วยตอบแบบสอบถาม และทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ให้สำเร็จสมบูรณ์ ได้ด้วยดี

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุไรวรรณ รักผกาวงศ์

ตุลาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เอกสารเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต (E-learning).....	4
2.2 เอกสารเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System).....	11
2.3 เอกสารเกี่ยวกับโปรแกรม Moodle.....	13
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย.....	19
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	19
3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	20
3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	21
3.5 การรวบรวมข้อมูล.....	22
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	22

บทที่ 4 ผลการวิจัย	24
4.1 สถานภาพส่วนตัว และข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	24
4.2 การวิเคราะห์เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	29
4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.....	31
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุป	33
5.2 อภิปราย	34
5.3 ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก.....	38
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	39
ภาคผนวก ข แบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.....	43
ภาคผนวก ค ตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนผู้สอนที่ใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ของผู้สอนจำนวน 5 คน.....	45
ประวัติผู้วิจัย	136

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	จำนวนและร้อยละสถานภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง25
4.2	จำนวนและร้อยละพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และพื้นฐานการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มตัวอย่าง....27
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อ การเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราช ภัฏพิบูลสงคราม29
4.4	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นที่มีต่อการให้บริการระบบบริหาร จัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านความสะดวก ในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย ของผู้สอน31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีสารสนเทศกำลังมีบทบาทอย่างกว้างขวางในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการ สังคม สิ่งแวดล้อม ไปจนถึงทางการศึกษา นั่นเป็นเพราะว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเสมือนเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนให้ทุกสิ่งทุกอย่างที่มาเกี่ยวข้องกับตัวก้าวรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว

จากความก้าวหน้าอย่างสูงในเรื่องเทคโนโลยีต่างๆ อันเป็นผลให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ประดิษฐ์กรรมใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องตลอดเวลานั้น วงการศึกษาก็มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า E-Learning กันอย่างต่อเนื่อง แต่ทำไมระบบการศึกษาวิธีนี้ถึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรทั้งๆ ที่เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือการสื่อสาร นั่นเป็นเพราะว่า อาจารย์แต่ละท่านใช้ application ของตนเองพัฒนา ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในส่วนของผู้สอนที่ยังต้องอาศัยทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ค่อนข้างมาก จึงทำให้ผู้สอนต้องใช้เวลามากในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เรียกว่า E-Learning ส่วนนักศึกษาก็ต้องปรับตัวใช้เวลาพอสมควรเพื่อทำความเข้าใจกับวิธีการสอนของอาจารย์แต่ละท่านที่ออกแบบกันอย่างหลากหลาย

ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาหาแนวทางการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาใช้ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งระบบนี้จะทำหน้าที่ในการช่วยผู้สอน ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีใหม่นัก แต่มีความสนใจที่จะสร้างเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อการนำเสนอออนไลน์ กล่าวคือ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา เช่น html หรือ Java โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อการนำเสนอ โดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหา และป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยในส่วนนำเข้าและจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถจัดเก็บประมวลรายวิชา เนื้อหาของหลักสูตร ประกาศต่างๆ งานที่มอบหมาย แบบฝึกหัด แบบทดสอบ รวมทั้งสามารถเรียกออกมาเพื่อแก้ไขภายหลังได้อย่างสะดวก โดยที่เนื้อหาการสอนอาจอยู่ในรูปของเว็บเพจ ซึ่งเน้นข้อความ หรือ อาจอยู่ในรูปของสื่อมัลติมีเดียก็ได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยส่วนนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลผู้เรียน ซึ่งทำหน้าที่ตั้งแต่ดูแลการให้ user id และ password การลงทะเบียนและการเข้าใช้ของผู้เรียน การจัดเก็บและรายงาน

ความก้าวหน้าเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยสามารถตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน เก็บสถิติการเข้าใช้ เวลาเข้าและเวลาออก เก็บสถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนเลือก คะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมการเรียนต่างๆ คะแนนผลการทดสอบในแต่ละส่วน และผลการทดสอบได้ นอกจากนี้ยังประกอบด้วย ส่วนของการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งระบบนี้จะทำหน้าที่เสมือนช่องทางไปสู่วิธีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เช่น อนุญาตให้เปิดกลุ่มสนทนา (discussion group) หรือ กระดานข่าว (web board) หรือ ห้องสนทนา (chat room) จุดหมายหลักของระบบนี้ก็คือ การลดขั้นตอนและระยะเวลาในการสร้างกระบวนการเรียนออนไลน์ และเครื่องมือเสริมอื่นๆ เช่น เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เป็นต้น

ในส่วนของผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจกับวิธีการเรียนอีกต่อไป สามารถที่จะเน้นความสนใจไปที่ตัวเนื้อหาบทเรียนที่จัดไว้ได้โดยไม่เกิดการหลงทางหรือเกิดปัญหา การนำทางในบทเรียนเนื่องมาจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะมีวิธีการที่คล้ายคลึงกัน

สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จะมีระบบการเรียนการสอนแบบ E-Learning ในรูปแบบเดียวกัน ทำให้ประหยัดต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น และที่สำคัญเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ให้บริการแก่ อาจารย์ นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด

จากแนวคิดที่กล่าวมานั้นเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของผู้วิจัย จึงต้องมีการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาโดยจะดำเนินการให้อาจารย์สร้างหลักสูตร และ ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้ เพื่อประเมินผล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบบริหารจัดการรายวิชา หมายถึง ระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์ (E-learning) เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จัดการด้านการเรียนการสอนของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง กลุ่มของข่ายงานคอมพิวเตอร์ทั่วโลก เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน อนุญาตให้มีการเข้าถึงสารสนเทศและการบริการในรูปแบบของสาธารณะ อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยๆ จำนวนมากเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน และเป็นเครือข่ายที่ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลทางการศึกษา วิจัย ค้นคว้าต่างๆ จนในที่สุดได้รับความนิยมแพร่หลายไปทั่วโลก กลายเป็นช่องทางให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไปได้สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างอิสระ

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาทั้งชายและหญิงที่ศึกษาอยู่ภาคปกติและลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 1633103 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ วิชา 40326053 ราวทยา วิชา 30111013 หลักนิเทศศาสตร์ วิชา 5033501 หลักการขยายพันธุ์พืช วิชา 4121202 การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ตามรายวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในภาคเรียน 1 / 2549

ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาที่นักศึกษา ได้ลงทะเบียนเรียนดังได้กล่าวไว้ข้างต้น

เจตคติ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกเอนเอียงทางจิตใจของนักศึกษา ที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยผ่านระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนในการจัดการการสอนในลักษณะ E-learning โดยการจัดการเตรียมเครื่องมือต่างๆ ให้ผู้สอนอย่างครบถ้วน
2. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีระบบบริหารจัดการรายวิชา สามารถช่วยให้การบริหารจัดการงานด้านการเรียนการสอนในลักษณะ E-learning ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เพื่อศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรง เอกสารบทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานในการศึกษา และประกอบการวิเคราะห์ เพื่อให้เป็นกรอบความคิดในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงได้พิจารณาใช้แนวคิดต่างๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามลำดับดังนี้

2.1 เอกสารเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต (E-learning)

2.1.1 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับ E-learning

2.1.3 ความหมายของ E-learning

2.1.4 ลักษณะสำคัญของ E-learning

2.1.5 การนำ E-learning ไปใช้ในการเรียนการสอน

2.1.6 ข้อดีข้อเสียของการใช้ระบบ E-learning

2.2 เอกสารเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการรายวิชา(Course Management System)

2.2.1 ความหมายของระบบบริหารจัดการรายวิชา

2.2.2 ส่วนประกอบหลักของระบบบริหารจัดการรายวิชา

2.2.3 ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา

2.3 เอกสารเกี่ยวกับโปรแกรม Moodle

2.3.1 ความสามารถของ Moodle

2.3.2 ปรัชญาการสร้าง Moodle

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 เอกสารเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต (E-learning)

เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว การเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก คือ อินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับ ทั้งในระบบ นอก ระบบ

และตามอริยาศัย อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า E-learning ซึ่งได้มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะดังนี้

2.2.1 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษามีความหมายครอบคลุมกิจกรรมด้านการศึกษา ที่ถูกวางรูปแบบโดยครูผู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เนื่องจากรูปแบบการสื่อสารและการควบคุมนักเรียนทางไกลแบบ Online มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในห้องเรียน ซึ่งทำกันเป็นปกติ ดังนั้นเป้าหมายของการศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ตจึงประกอบด้วยวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่

1. การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน
2. การเสริมทักษะและความรู้เพื่อให้ครูสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การกำหนดเป้าหมายการศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่าย

เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพ และทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่

2. ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

ผู้เรียนและผู้สอน ต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่นๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน

3. ความพร้อมของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจ และความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตื่นตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและศึกษาความรู้ใหม่ๆ

4. ความพร้อมของผู้สอน

ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหาและแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิต บทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. เนื้อหา บทเรียน

เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียน แต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม และเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับ E-learning

การเรียนการสอนทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-learning เป็นสิ่งสำคัญในโลกยุคปัจจุบัน จากโลกยุคปัจจุบัน ข้อมูลและเทคโนโลยียังมีไม่เพียงพอ จะต้องมีเรื่องของการสื่อสารเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เมื่อก่อนนี้เราจะพูดถึงแค่เรื่อง IT เท่านั้น แต่วันนี้ไม่ได้แล้ว เราจะต้องพูดถึงเรื่อง ICT (information and communication technology) แทน เนื่องจากจำเป็นต้องมีการสื่อสารเข้ามาเกี่ยวข้องกัน บ้านเราในเรื่องของการพัฒนา E-learning นั้นได้เตรียมการมาจะเรียกได้ว่าช้ากว่าที่อื่นๆ พอสมควรเพราะประเทศเพื่อนบ้านเช่น ประเทศมาเลเซีย ได้มีและได้ใช้ e-classroom กันแล้ว โดยนักเรียนจะสามารถเข้าไปเรียน เข้าร่วมทำกิจกรรมกับคนอื่นๆ ได้ (สุวิทย์ คุณกิตติ, 2545)

E-learning เป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล (distance learning) กล่าวคือเป็นรูปแบบการเรียนซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเรียนในสถานที่เดียวกันในเวลาเดียวกัน โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาจาก E-learning courseware ซึ่งหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ ในลักษณะของสื่อประสม (multimedia) มีการเน้นความเป็น non-linear มีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (interaction) รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ การเรียนในลักษณะ E-learning ก็สามารถนำมาปรับใช้กับการเรียนในลักษณะปรกติได้ หากนำมาใช้อย่างถูกวิธี ผู้สอนก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนในลักษณะบรรยาย (lecture) เป็นส่วนใหญ่อีกต่อไป และสามารถใช้

เวลาในห้องเรียนให้มีประโยชน์สูงสุด เพราะ E-learning สามารถนำมาใช้แทนที่หรือเสริมในส่วนของการบรรยายได้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

E-learning น่าจะมีประโยชน์และสามารถสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาของไทยได้จริง เพราะ E-learning นั้นอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีบรรดแบนด์ในการนำเสนอบทเรียนและความรู้ต่างๆ ไปถึงผู้เรียนได้อย่างเท่าเทียมกัน E-learning เป็นทั้งแนวคิดวิธีการและเทคโนโลยี ในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่นักวิชาการศึกษาใฝ่ฝัน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่ม constructionism กลุ่ม student centered กลุ่ม life long learning ล้วนสามารถใช้ E-learning ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ทั้งสิ้น ในทางทฤษฎี E-learning อาจจะเป็นการจัดการเรียนสอนโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ หรือใช้ซีดีเป็นสื่อ หรือใช้ interactive television เป็นสื่อ แต่ในทางปฏิบัติเรานิยมกล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2546)

การนำระบบ E-learning มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการสอนสูงสุดนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ E-learning แตกต่างจากระบบการเรียนการสอนในรูปแบบปกติที่เรียกกันว่า face-to-face หรือ traditional classroom learning อย่างไร และจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นด้านการปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เทคโนโลยี เทคนิค การนำเสนอและการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ การนำระบบ E-learning เข้ามาใช้ และต้องระลึกไว้อยู่เสมอว่าคุณภาพการเรียนรู้ของระบบ E-learning ต้องไม่ด้อยไปกว่าคุณภาพการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ (จุณพงษ์ ไทยอุบลรัตน์, 2545)

2.2.3 ความหมายของ E-learning

ความหมายของ E-learning ตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปตามที่มาและการนำไปใช้ แต่มีส่วนเหมือนกัน คือ การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จึงเป็นที่มาของ electronic learning หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า E-learning สำหรับความหมายของ E-learning นั้นมีผู้ให้ความหมายไว้หลายอย่าง ดังนี้

E-learning หมายถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ (web technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (course management system) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, web Board สำหรับตั้งคำถาม หรือ

แลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือวิทยากร การจัดให้ให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียน E-learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจาก เครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545)

E-learning หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิทยุไอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ E-learning ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายกว้างขวาง มีความหมายรวมถึง การเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น โดยในสถานการณ์ดังกล่าว มีสิ่งที่เหมือนกัน ประการหนึ่งคือ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลาง ของการเรียน E-learning อาจเป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ E-learning อาจอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (computer-based training : CBT) การใช้เว็บ เพื่อการฝึกอบรม (web-based training : WBT) หรือใช้ในการเรียนทางไกล (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2544)

E-learning หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ (knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (anywhere-anytime learning) เพื่อให้ระบบ การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนนั้นๆ (จุฬพงษ์ ไทยอุบลรัตน์, 2545)

จากความหมาย E-learning ข้างต้นสรุปได้ว่า E-learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้เรียน จะเรียนรู้ด้วยตัวเอง การเรียนรู้จะเป็นไปตามความรู้ความสามารถ ของผู้เรียนเอง การเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้สอนนำข้อมูลความรู้ และ แบบทดสอบซึ่งอยู่ในรูปที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำไปแสดงผลให้ผู้เรียน เรียนรู้บทเรียนและ ทำแบบทดสอบได้ นำไปจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา และผู้เรียน สามารถเรียนได้โดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะสามารถนำบทเรียน และ/ หรือ แบบทดสอบของผู้สอนมาทำการเรียน และ/หรือทำแบบทดสอบได้ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะเป็น ก่อน หรือหลังเวลาที่ผู้สอนจะสอนในห้องเรียนจริง หรือในขณะที่สอนในห้องเรียนจริงก็ได้

การสร้างสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการสอนทางอินเทอร์เน็ต จำเป็นต้องมีการ สร้างสื่อที่สามารถแสดงผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งอาจจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพ เสียง รวมถึงภาพเคลื่อนไหว ประกอบเข้าด้วยกันเป็นเรื่องราวที่สื่อความหมาย ซึ่งนำเสนอความรู้

ความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ในเรื่องที่กำลังนำเสนอ ตรงตามวัตถุประสงค์

2.2.4 ลักษณะสำคัญของ E-learning

E-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญดังนี้ (ถนอมพร เกาหรัสแสง, 2545)

1. anywhere, anytime หมายถึง E-learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน

2. multimedia หมายถึง E-learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศ ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3. non-linear หมายถึง E-learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย E-learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. interaction หมายถึง E-learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนโต้ตอบกับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

1) E-learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

2) E-learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ

5. immediate response หมายถึง E-learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือ แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ก็ตาม

2.2.5 การนำ E-learning ไปใช้ในการเรียนการสอน

การนำ E-learning ไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง : 2544)

1. สื่อเสริม (supplementary) หมายถึง การนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ E-learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากวีดิทัศน์ (videotape) ฯลฯ การใช้ E-learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษ เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (complementary) หมายถึง การนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก E-learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทยหากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ E-learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ ในลักษณะของสื่อเติมมาแค่เป็นสื่อเสริม (supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก E-learning เพื่อวัตถุประสงค์ใด วัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเรา ซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอน รวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้ โดยธรรมชาติ

3. สื่อหลัก (comprehensive replacement) หมายถึง การนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน E-learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทาง E-learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอน โดยสมบูรณ์ได้

2.2.6 ข้อดีและข้อเสียของการใช้ระบบ E-learning

1. ข้อดีของการใช้ระบบ E-learning เป็นการเอื้ออำนวยให้กับการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน และผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน เอื้อต่อการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามาก

กว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Webboard, Chat, Newsgroup –แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

2. ข้อเสียของการใช้ระบบ E-learning ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิติกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ผู้เรียนและผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ ทักษะการใช้งาน ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ

2.2 เอกสารเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

2.2.1 ความหมายของระบบบริหารจัดการรายวิชา

ระบบบริหารจัดการรายวิชา หมายถึงระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่มได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยส่วนจะมีคุณสมบัติไม่จำกัดเฉพาะในการสร้างช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหากระบวนการวิชา แต่ยังครอบคลุมถึงการจัดการ (manipulation) การปรับปรุง (modification) การควบคุม (control) การสำรองข้อมูล (backup) การสนับสนุนข้อมูล (support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (student record) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (web browsers) มาตรฐานทั่วไป (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545)

2.2.2 ส่วนประกอบหลักของระบบบริหารจัดการรายวิชา

ส่วนประกอบหลัก ซึ่งระบบบริหารจัดการรายวิชาพึงมีได้แก่ ส่วนประกอบดังต่อไปนี้(ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545)

1. ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน (Slots for lecture note)

ระบบบริหารจัดการรายวิชา ควรเตรียมพื้นที่ไว้ให้สำหรับใส่เนื้อหาของรายวิชา โดยสามารถออกแบบในลักษณะที่ให้ผู้ใช้งานแบ่งเนื้อหาได้ตามช่วงการเรียน และให้ผู้ใช้งานสามารถเลือก font สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร หรือ สามารถให้ผู้ใช้งานเพิ่มข้อมูล ซึ่งมีอยู่แล้วได้แก่ ไม่ว่าจะเป็นเพิ่มเอกสาร เพิ่มโปรแกรมการนำเสนอต่างๆ หรือเพิ่มในรูปแบบสื่อต่างๆ เพิ่มในลักษณะ flash

2. กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย (Asynchronous bulletin board)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาควรเตรียมกระดานข่าวสำหรับการอภิปรายไว้ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตั้งหัวข้อได้ มีการบอกรายละเอียดได้ เช่น หัวข้ออะไร ใครเป็นผู้ตั้งหัวข้อ หัวข้อใดถูกตั้งเมื่อไหร่ แต่ละหัวข้อมีผู้ตอบกี่คนจะให้ส่งคำตอบเกี่ยวกับหัวข้อนั้นทาง E-mail หรือไม่

3. ห้องสนทนา (Synchronous chat)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาควรเตรียมห้องสนทนา แบบ Synchronous ส่วนใหญ่ระบบบริหารจัดการรายวิชาจะอนุญาตให้ผู้สอนสามารถสร้างห้องสนทนาได้เอง กำหนดชื่อห้องสนทนาได้ กำหนดการเข้าใช้ห้องสนทนาได้ โดยสามารถตั้งรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องสนทนาได้

4. การทดสอบออนไลน์ (Online testing)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาควรเตรียมเครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบไว้โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะจัดให้อยู่ในช่วงการสอนใด เมื่อผู้เรียนเข้ามาในช่วงการสอนนั้นก็จะมีแบบทดสอบนั้นเลย ในการสร้างเราสามารถกำหนดคะแนนได้ว่าจะสร้างกี่ข้อ ให้คะแนนหรือไม่ให้คะแนนเต็มและคะแนนแต่ละข้อเท่าไร จะเลือกแบบทดสอบลักษณะใด เช่น ลักษณะ multiple-choice ลักษณะถูก-ผิด ลักษณะ checklist เป็นต้น และควรให้ผู้ใช้แก้ไข หรือเพิ่มเติมได้ในภายหลัง

5. อีเล็กทรอนิกส์เมลล์ (Internal email)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาควรเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่นๆ โดยควรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวของระบบได้เองเลย

6. การจัดการกับแฟ้มข้อมูล (File management)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาควรเตรียมเครื่องมือ ในการจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่หรือแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเพิ่งวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้คัดลอกหรือลบได้

2.2.3 ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา

1. ระบบบริหารจัดการรายวิชาช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ในการจัดการการสอนในลักษณะ E-Learning โดยการจัดเตรียมเครื่องมือต่างๆ ให้ผู้สอนอย่างครบครัน โดยที่ไม่ต้องเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมทำให้ผู้สอน ที่ไม่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์มากนักก็สามารถเข้าถึงระบบ E-Learning ได้

2. โครงสร้างของระบบบริหารจัดการรายวิชาที่ไม่สลับซับซ้อนทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการเรียนรู้การใช้งาน และไม่ต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติม ผู้ใช้ต้องการเพียงเบราว์เซอร์ในการเปิดเข้าศึกษาเนื้อหา

3. ศักยภาพในการบูรณาการการจัดการกับข้อมูลผู้เรียน สถิติการเข้าใช้ การตัดเกรด การจัดการสอบของระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถที่จะจัดให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของคน และวัดระดับความสามารถของผู้เรียนรวมทั้งวัดคุณภาพของการเรียนการสอนโดยรวม

4. การใช้ระบบเดียวกันทั้งสถาบัน ทำให้มีความคงที่ในด้านของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ทำให้ผู้ใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนได้ประโยชน์จากการที่ไม่ต้องมัวเสียเวลาในการทำความเข้าใจกับการใช้งานหรือด้านเทคนิคและสามารถทุ่มเทความสนใจกับเนื้อหาการเรียนแต่เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ความคงที่ในด้านระบบยังช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคทำงานสะดวกและง่ายขึ้น

2.3 เอกสารเกี่ยวกับโปรแกรม Moodle

Moodle ไม่ใช่เครื่องมือที่นำมาทดแทนบทเรียนในห้องเรียน แต่เป็นเครื่องมือที่นำมาช่วยเสริมการเรียนในห้องเรียน ผู้สอนต้องวางแผนการสอน ออกแบบการสอนสำหรับรายวิชาอย่างเหมาะสม มีการโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

2.3.1 ความสามารถของโปรแกรม Moodle

Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment ซึ่งเป็นชุดคำสั่งสำหรับ ช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตร และเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง มหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมเป็นคนต่างชาติชื่อ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source สามารถ download ได้ฟรี สำหรับผู้ดูแลระบบต้องมีโปรแกรมไปติดตั้งระบบต้องมี web server ที่บริการ php และ mysql ซึ่งความสามารถของ Moodle มีดังนี้

1. เป็น open source ที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก
2. สามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course management system) และ MLS (Learning management system)

3. สามารถสร้างเนื้อหาโดยอาจารย์ และบริการให้นักศึกษาเข้าเรียน ซึ่งจะมีเครื่องมือต่างๆ ให้
4. สามารถนำเอกสารที่ทำไว้เพิ่มเติมเข้าไปได้ เช่น word, power point, excel, webpage, pdf หรือ image
5. มีระบบติดต่อสื่อสารกับนักศึกษา หรือระหว่างอาจารย์ด้วยกัน เช่น chat หรือ webboard เป็นต้น
6. สามารถ เก็บงานทั้งหมดที่อาจารย์ทำไว้เป็น .zip แฟ้มเดียว อนาคตสามารถนำไปติดตั้งเครื่องที่ใหม่
7. นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดอีกมากมายรวมอยู่ใน Moodle ที่สามารถให้ผู้วิจัยได้ศึกษาเพื่อนำมาใช้เป็นระบบบริหารรายวิชาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2.3.2 ปรัชญาการสร้าง Moodle

1. การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism)

คนเรานั้นจะมีการสร้างความรู้ใหม่เสมอหากมีสภาวะแวดล้อมเอื้ออำนวย การเรียนรู้แบบเดิมที่มาจาก การ ฟัง เห็น ล้วนเป็นการเรียนรู้ทางเดียวนั้นคือเราเป็นผู้รับสารและเก็บเอาไว้จึงมีการเรียกผู้ที่มีความจำคิดว่า “พจนานุกรมเดินได้” หากแต่เราจะเรียนรู้ได้มากกว่าหากเป็นการถ่ายทอดจากสมองสู่สมองนั่นคือมีการแลกเปลี่ยนทัศนะและเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้อื่น

2. การเรียนรู้แบบคิดเอง สร้างเอง (Constructionism)

การเรียนรู้แบบคิดเองสร้างเองคือการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ ไม่ว่าจะเป็นการพูด การโพสต์แสดงความคิดเห็นบนกระดานเสวนา ตัวอย่างเช่น ปกติอ่านหนังสือพอวางหนังสือก็จะลืม แต่ถ้าได้อธิบายให้คนอื่นฟังจะทำให้จำได้มากขึ้น

3. การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ในสังคม (Social Constructivism)

การเรียนรู้ร่วมกันเป็นหมู่คณะโดยอาศัยหลักการว่าความสำเร็จของหมู่คณะคือความสำเร็จของตน ทุกคนสามารถเป็นครูและนักเรียนได้ในเวลาเดียวกัน เรียนรู้ด้วยการสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ผู้อื่นเห็น เรียนรู้ด้วยการสังเกตการณ์การกระทำของเพื่อนร่วมชั้นเรียน เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับบริบทส่วนบุคคลของผู้เรียน (เรียกว่า transformative knowledge and constructivism) มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนและปรับแต่งได้ เนื่องจากทุกคนในห้องเรียนออนไลน์มีส่วนร่วมในการสร้างห้องเรียน

4. การเชื่อมโยงและการแยกส่วน (Connected and Separated Knowing)

ผู้ที่มีพฤติกรรมแบบเชื่อมโยงภายในกลุ่ม จะเป็นผู้ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้จะทำให้คนในกลุ่มมีความสนิทสนมกันมากขึ้นแล้วยังช่วยให้แต่ละคนได้สะท้อนความคิดของตน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันการเรียนการสอนผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นสิ่งที่จำเป็นในยุคสารสนเทศ เพราะเชื่อว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การเรียนการสอนให้สูงขึ้น ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนา ทั้งสื่อการเรียนการสอน รูปแบบหรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อศึกษาค้นคว้า มีบุคลากรทางการศึกษาหลายท่าน ได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเห็นว่าเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังผลงานวิจัยต่อไปนี้

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ถนอมพร เลาะห์จรัสแสง (2544) ได้ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายในโลกยุค Digital : การศึกษาหลังมัธยมและอุดมศึกษา บทสรุปของการเรียนแบบ E-learning ในประเทศไทย : จากประสบการณ์ต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วิจัยชิ้นนี้เป็นกรณีศึกษาของการสนับสนุนการเรียน E-learning ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้ทำการศึกษาเพื่อต้องการรู้ว่า การเรียน E-learning ได้ถูกใช้งานอย่างไรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้ในเรื่อง E-learning , คำแนะนำและปัญหาต่าง ๆ ที่ได้รับ

ผลการวิจัยพบว่า E-learning เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพอย่างมาก ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และด้วยการออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบ E-learning ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและจากการวิจัยถึงรูปแบบกลยุทธ์การเรียนที่เหมาะสม โดยการใช้ E-learning ในการศึกษาระดับสูง พบว่า รูปแบบกลยุทธ์ ควรจะเป็นแบบผสมผสาน ที่รวมเอาวิธีการเรียนหลักต่าง ๆ คือ การเรียนด้วยตนเองผ่านบทเรียน E-learning ที่มีคุณภาพสูงซึ่งรวมเอา Visual media และเครื่องมือทางการสื่อสารต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง E-mail และ chat ซึ่งกลยุทธ์ผสมผสานเหล่านี้จะอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะ เพราะเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์เพื่อสร้างความมั่นใจในสิ่งที่เขาเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านทาง E-learning เพราะเขาอาจบางเรื่องค่อนข้างซับซ้อน

เรวดี คงสุภาพกุล (2539) ได้ทำการศึกษาและวิจัยในหัวข้อ การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในกรุงเทพมหานคร ภาควิชาประชาสัมพันธ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาสถานะภาพของการใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาของนิสิตมหาวิทยาลัย

ผลของการวิจัยสรุปได้ว่า สาขาวิชามีส่วนในการตัดสินใจเลือกใช้อินเทอร์เน็ต และการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวมีผลกับระดับความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ต และทำที่สุดคือพื้นฐานความรู้และทัศนคติที่มีต่ออินเทอร์เน็ตจะมีส่วนกำหนดความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ต

องอาจ ฤทธิ์ทองพิทักษ์ (2539) ทำการศึกษาและวิจัยในหัวข้อเรื่อง พฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า นักศึกษาใช้ประโยชน์จากระบบเว็ลด์ไวด์เว็บในการตอบสนองความต้องการด้านข่าวสาร การพักผ่อนหย่อนใจ ค้นคว้างานวิจัย ข้อมูลวิชาการตามลำดับ และคุณลักษณะของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บในเรื่องความได้เปรียบเชิงบวก ความซับซ้อนของการใช้งานและความเข้ากันได้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรม การสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของต่างประเทศ (ศิริรัตน์ เบาใจ, 2544) มีดังนี้

กูรูบาแคค (Kurubacak, 2000) ได้ศึกษางานวิจัยเชิงคุณภาพฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาหลักการต่างๆของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนจำนวน 23 คน ที่เรียนวิชา "นโยบายสิทธิมนุษยชน" ที่ a large Midwestern State University แล้วเลือกนักเรียนขึ้นมาจำนวน 6 คนเพื่อสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการปรับปรุงการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ของ Banner : milheim เพื่อทดสอบ และเป็นกลยุทธ์ รวมทั้งเป็นกิจกรรมของการเรียนดังกล่าว ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะแบ่งนักเรียนตามคุณสมบัติออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มที่มีประสบการณ์การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์
2. กลุ่มที่เคยมีกิจกรรมพบปะผ่านทางเครือข่าย
3. กลุ่มที่ให้ความร่วมมือซึ่งมีความสะดวกต่อการใช้เครือข่าย

รูปแบบของแบบสอบถามเป็น flashlight survey ที่ประกอบด้วยการสัมภาษณ์และการสังเกตเพื่อประเมินเจตคติต่อการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ พบว่า

ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนานต่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการค้นพบความคิดใหม่ๆ และการวิเคราะห์ข้อความของผู้เรียนคนอื่นๆ เมื่อมีการแสดงความคิดเห็นในแต่หัวข้อ นอกจากนี้ผู้เรียนเหล่านี้ยังชอบการถูกกำหนดมากกว่าเป็นฝ่ายกำหนดและชอบการเรียนรายบุคคลมากกว่าการเรียนเป็นกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการได้รับคำแนะนำก่อนการเรียน เช่น การจัดอบรมการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา การแนะนำเครื่องมือต่างๆในการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา และต้องการให้ใช้การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา

ไซค์เดอร์ (Snyder, 2000) ได้ทำการศึกษาศึกษาการฝึกการรับรู้ (cognitive apprenticeship) เป็นรูปแบบการออกแบบการสอนซึ่งมุ่งพัฒนาทักษะความคิดขั้นสูงเช่นการคิดแก้ปัญหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ไม่กำหนดให้ผู้สอนและผู้เรียนต้องเรียนในเวลาเดียวกัน นักศึกษาสามารถเข้าเรียนผ่านทางเครือข่ายในมหาวิทยาลัยที่กำหนด ให้หรือผ่านทางเบรเซอร์อื่นก็ได้ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการคัดเลือกประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท IBM จำนวน 20 คนและนักศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัย นิวยอร์ก จำนวน 23 คน รวม 43 คน ตัวแปรต้นในการศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบกระบวนการออกแบบการสอนที่มีการออกแบบการเรียน 2 แบบ คือ 1) เป็นตัวอักษรธรรมดาพร้อมเสียงบรรยาย 2) ชุดการฝึกการรับรู้ ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทักษะการสอนระดับการศึกษาผู้ใหญ่ที่ดำเนินการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เนื้อหาวิชา object oriented analysis (OOA) ใช้เวลาในการเรียน 6 สัปดาห์ จัดดำเนินการวิจัยระหว่างการเรียนภาคฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิในปี 1999 ผลการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความรู้เดิมในวิชาดังกล่าวไม่แตกต่างกัน เมื่อดำเนินการกระบวนการวิจัยไปจนครบ 6 สัปดาห์แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นกำหนดให้คณะผู้เชี่ยวชาญที่เป็นสมาชิก 3 ท่านประเมินพฤติกรรมของนักศึกษา โดยพิจารณาการสรุปและคุณภาพใน 4 ด้าน ดังนี้ การใช้รูปแบบเนื้อหา แผนการปฏิสัมพันธ์ ความเข้าใจในเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่าขณะที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความก้าวหน้าในการเรียนวิชาดังกล่าวโดยพิจารณาจากผลการเรียน กลุ่มที่ได้รับการฝึกการรับรู้แสดงออกมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรตามปกติ จากการสังเกตการเอาใจใส่ในการเรียนพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มใดในด้านความสามารถและลักษณะการใช้ กลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรมีคะแนนสูงกว่าเพราะเอาใจใส่ที่จะสร้างสรรค์จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ผลการวิจัยยังพบว่านักศึกษาใช้เวลากับการวิเคราะห์สิ่งที่สำคัญที่สุดเฉพาะสิ่งที่พวกเขาารู้สึกสะดวกสบายที่สุดการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่ากลุ่ม

ตัวอย่างที่ได้รับการฝึกจากชุดการรับรู้มีพัฒนาการในการคิดปัญหาซับซ้อนดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรพร้อมเสียงบรรยาย

ไบ (Bi, 2000) ได้ทำการศึกษาการวิจัยเชิงคุณภาพนี้เพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบใดที่นักการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบและพัฒนา รวมไปถึงการจัด โปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนทางไกลที่มีความสัมพันธ์กับหลักการสร้าง

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีความสัมพันธ์กับ การออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชา การส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ สิ่งที่เป็นส่วนประกอบของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการสอนจัดเป็นพื้นฐานของการออกแบบ การพัฒนารูปแบบของการส่งข้อมูลในการสอนจากการเรียนแบบเผชิญหน้าสู่การเรียนเครือข่าย ได้แก่

4. การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย

ผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บขึ้นอยู่กับความสามารถของมันที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์ การสอนและผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ

6. สมาชิกของสถาบันการศึกษาจะพิจารณาความสำเร็จของสถาบันการศึกษา
7. นักเรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลย้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ

ระหว่างเรียน

จากแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เหล่านี้ผู้วิจัยจะนำมาเป็นแบบในการอ้างอิงทางการศึกษา โดยเฉพาะแนวทางการวิจัย การตั้งคำถาม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษา งานวิจัยในครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ระเบียบวิธีวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.5 การรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาจากกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ ผู้สอน และ นักศึกษา โดยที่ผู้สอนสร้างสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งนี้ผู้สอนได้ใช้โปรแกรม Moodle เป็นตัวจัดการรายวิชา จากนั้นก็ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นผ่านทางอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามจำนวน 2 ชุดในการเก็บข้อมูลจากผู้สอนและนักศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ผู้สอนสร้างสื่อการเรียนการสอนโดยการนำเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน ที่สร้างขึ้นนั้น ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Moodle ซึ่งทางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศอำนวยความสะดวกจัดเตรียมโปรแกรม Moodle ไว้ให้แล้วและได้มีการกำหนดคสิทธิในการใช้โปรแกรมให้กับผู้สอน ในรายวิชาดังกล่าวซึ่งการกำหนดสิทธิการใช้งานต้องขึ้นอยู่กับผู้ดูแลระบบ (Admin) ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมระบบเอง เป็นเพียงผู้ประสานงานระหว่างผู้สอนกับผู้ดูแลระบบเท่านั้น

2. แบบสอบถามชุดที่ 1 เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

- ค่าคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- ค่าคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- ค่าคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3. แบบสอบถามชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนทางด้านความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- ค่าคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- ค่าคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. ผู้สอนได้สร้างสื่อการเรียนการสอนโดยการนำเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน ที่สร้างขึ้นนั้น ป้อนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Moodle

1.1 ผู้วิจัยได้ทำการประชุมชี้แจงให้ผู้สอนได้เข้าใจถึงจุดประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้

1.2 ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Moodle ให้ผู้สอนเข้าใจ

1.3 ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหา และ กิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนคิดว่าจะเป็นตัวอย่างให้นักศึกษาได้ทดลองใช้

1.4 ผู้สอน นำเนื้อหา และ กิจกรรมต่างๆ ไปจัดเก็บไว้ที่ระบบบริหารจัดการรายวิชา ของมหาวิทยาลัยพินุลสงคราม ตาม URL ดังนี้ <http://lms.psru.ac.th/moodle/>

1.5 ให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ทำการเข้าไปศึกษาโดยใช้ระยะเวลาในการเข้าใช้ศึกษา 1 ภาคเรียน

2. การสร้างแบบสอบชุดที่ 1 เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2.1 ศึกษาเอกสารตำรา ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการรายวิชา

2.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2.3 นำแบบสอบถามในส่วนที่เป็นการศึกษาเจตคติให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความเหมาะสม นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถาม (IOC : Index of item – objective congruence) และเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.4 นำแบบสอบถามที่ได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแล้วนำไปทดลอง (try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน นำแบบสอบถามทั้ง 40 ชุด มาตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach 's alpha coefficient) จากการใช้โปรแกรม SPSS for Window ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.8291 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

2.5 นำแบบสอบถามไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบสอบชุดที่ 2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม นำแบบสอบถาม

3.1 ศึกษาเอกสารตำรา ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการรายวิชา

3.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอน

3.3 นำแบบสอบถามให้ผู้สอนได้แสดงความคิดเห็น

3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาปริญญาตรีภาคปกติมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 1633103 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ วิชา 40326053 ราวทยา วิชา

30111013 หลักนิเทศศาสตร์ วิชา 5033501 หลักการขยายพันธุ์พืช วิชา 4121202 การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวนทั้งหมด 195 คน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย

ผู้สอน ในรายวิชาที่กลุ่มตัวอย่าง ได้ลงทะเบียนเรียนดัง ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้นผู้วิจัยได้นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอน ในงานวิจัยครั้งนี้ด้วย

3.5 การรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่นักศึกษาได้ทดลองใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 1 ภาคเรียนแล้ว จะใช้แบบสอบถามชุดที่ 1 ให้นักศึกษาได้ตอบเพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนในระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในแต่ละวิชาที่ผู้สอนได้จัดไว้ให้ และใช้แบบสอบถามชุดที่ 2 ให้ผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นในการใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดไปดำเนินการดังนี้

1. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้นำมาประมวลผลแล้ว และถูกต้องตามต้องการ โดยผู้วิจัยทำการตรวจสอบแบบสอบถามเองทุกฉบับ
2. ลงรหัสข้อมูลในแบบสอบถามด้วยตนเอง
3. ทำตารางคู่มือการลงรหัสไว้เป็นเอกสารแสดงลักษณะข้อมูล เพื่อใช้เกี่ยวกับการแปลผลข้อมูลในภายหลัง
4. นำแบบฟอร์มการลงรหัสดำเนินการหาค่าทางสถิติด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ที่ต้องการทราบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถาม ใช้สูตร index of item objective congruence หรือ IOC เลือกข้อที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

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

- เมื่อ IOC หมายถึง คำนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (cronbach 's alpha coefficient) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

- เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS for window

3. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามสถิติที่ใช้คือความถี่และ ค่าร้อยละ

4. การวิเคราะห์เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอน โดยการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และ การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายชื่อของแต่ละด้าน ซึ่งผลของการวิเคราะห์ตามเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดไว้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยแบ่งการนำเสนอข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ เป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัว และข้อมูลพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการศึกษา

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้สอน ที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ตอน โดยการนำเสนอในรูปแบบตารางและแปลผลด้วยความเรียงดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 สถานภาพส่วนตัว และข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนตัว และข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 195 คน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละสถานภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	56	28.7
หญิง	139	71.3
2. คณะที่สังกัด		
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	26	13.3
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	24	12.3
คณะครุศาสตร์	22	11.3
คณะวิทยาการจัดการ	104	53.3
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	9	4.6
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	10	5.1
3. สังกัดโปรแกรมวิชา		
ชีววิทยา	8	4.1
เทคโนโลยีการศึกษา	25	12.8
นิเทศศาสตร์	49	25.1
บรรณารักษ์	20	10.3
บริหารธุรกิจ (คอม)	52	26.7
เลือกเสรี (หลายโปรแกรม)	41	21.0
4. รายวิชาที่เรียน		
การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์	77	39.5
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ	20	10.3
ราวิทยา	8	4.1
หลักการขยายพันธุ์พืช	41	21.0
หลักนิเทศศาสตร์	49	25.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละสถานภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
5. ระดับชั้นปี		
ปีที่ 1	49	25.1
ปีที่ 2	59	30.3
ปีที่ 3	62	31.8
ปีที่ 4	25	12.8
6. อาชีพผู้ปกครอง		
รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ	35	17.9
ทำงานบริษัทเอกชน	4	2.1
ประกอบกิจการส่วนตัว	15	7.7
ค้าขาย	33	16.9
รับจ้าง	32	16.4
เกษตรกร	68	34.9
อื่นๆ	8	4.1

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าชาย นักศึกษาส่วนใหญ่สังกัดคณะวิทยาการจัดการ ร้อยละ 53.3 โปรแกรมวิชาบริหารธุรกิจ (คอม) ร้อยละ 26.7 ส่วนรายวิชาที่นักศึกษาเรียนคือวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 39.5 อยู่ระดับชั้นปีที่ 3 เป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 31.8 และอาชีพผู้ปกครองส่วนใหญ่คือเกษตรกร ร้อยละ 34.9

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และพื้นฐานการใช้อินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต		
มาก	17	8.7
ปานกลาง	161	82.6
น้อย	17	8.7
2. เคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)		
เคย	86	44.1
ไม่เคย	109	55.9
3. เคยเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต (E-learning)		
เคย	126	64.6
ไม่เคย	69	35.4
4. สถานที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน		
บ้าน	41	21.0
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	133	68.2
ร้านอินเทอร์เน็ตให้เช่า	19	9.7
อื่นๆ	2	1.0
5. ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน		
ใช้ทุกวัน	17	8.7
สัปดาห์ละ 5 - 6 วัน	25	12.8
สัปดาห์ละ 3 - 4 วัน	68	34.9
สัปดาห์ละ 1 - 2 วัน	56	28.7
น้อยกว่า 1 วัน / สัปดาห์	29	14.9
6. เวลาเฉลี่ยที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนต่อครั้ง		
ต่ำกว่า 30 นาที	17	8.7
30 นาที - 1 ชั่วโมง	75	38.5
มากกว่า 1 ชั่วโมง	103	52.8

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับแบบทดสอบออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
7. ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนด้านใดมากที่สุด		
การสืบค้นข้อมูลเพื่อทำการบ้าน	156	80.0
การนำเสนอข้อมูล	13	6.7
การติดต่อสื่อสาร (e-mail, web board, chat)	17	8.7
การส่งการบ้านให้อาจารย์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	9	4.6

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในระดับปานกลาง ร้อยละ 82.6 และไม่เคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ร้อยละ 55.6 แต่เคยเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning) ร้อยละ 64.6 ใช้สถานที่บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ร้อยละ 68.2 ใช้ประมาณสัปดาห์ละ 3-4 วัน ร้อยละ 34.9 ในแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณมากกว่า 1 ชั่วโมง ร้อยละ 52.8 และใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาด้วยการสืบค้นข้อมูลเพื่อทำการบ้าน มากที่สุดร้อยละ 80.0

4.2 การวิเคราะห์เจตคติของนักศึกษา เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

1. ด้านการนำเสนอ	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การเข้าศึกษาบทเรียนของผู้เรียนมีความสะดวก	3.77	0.58	มาก
2. บทเรียนให้ทั้งความรู้และเอื้อต่อการเรียนรู้	3.78	0.59	มาก
3. ภาษาที่ใช้ คำศัพท์ และสัญลักษณ์ต่างๆ เหมาะสม	3.68	0.65	มาก
4. รูปแบบ สี และขนาดตัวอักษร มีความ เหมาะสม	3.77	0.67	มาก
5. ภาพประกอบคมชัด มีสีสันสวยงามเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	3.81	0.69	มาก
6. ระบบแสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ	4.10	0.73	มาก
รวม	3.81	0.41	มาก
2. ด้านเนื้อหา			
7. เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์	3.97	0.58	มาก
8. เนื้อหา กระชับรัด ชัดเจนเข้าใจง่าย	3.79	0.68	มาก
9. เนื้อหามีความต่อเนื่องอย่างเหมาะสม	3.75	0.63	มาก
10. ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครู	3.70	0.67	มาก
11. ถ่ายทอดความรู้ได้ดีกว่าตำราธรรมดา	3.66	0.70	มาก
รวม	3.77	0.46	มาก
3. การนำไปใช้			
12. มีความง่ายและสะดวกต่อการศึกษารายวิชา	3.86	0.74	มาก
13. ผู้เรียนสามารถเรียนนอกเวลาเรียนได้ทุกวิชา	3.81	0.77	มาก
14. ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	3.81	0.69	มาก
15. ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.95	0.64	มาก
16. ผู้เรียนสามารถแสดงความสามารถอย่างเต็มที่	3.82	0.75	มาก
รวม	3.84	0.57	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านการนำเสนอ ในภาพรวมอยู่ในระดับที่ เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.81$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความเห็นมากที่สุดคือ ระบบสามารถแสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ อยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.10$) รองลงมาได้แก่ การแสดงภาพ ประกอบชัด มีสีสันสวยงามเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

เจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.77$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความเห็นมากที่สุดคือ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ อยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.97$) รองลงมาได้แก่ เนื้อหา มีความกระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย

เจตคติของนักศึกษาต่อสื่อการเรียนการสอนระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านการนำไปใช้ ในภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.84$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความเห็นมากที่สุดคือ ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.95$) รองลงมาได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความง่ายและสะดวกต่อการศึกษารายวิชา

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้สอน ที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นที่มีต่อการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย ของผู้สอน

1. ด้านการจัดการของผู้สอน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. จัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำเสนอง่าย	4.20	0.84	มาก
2. สะดวกในการสร้างกิจกรรมให้นักศึกษา	4.40	0.55	มากที่สุด
3. สร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี	4.80	0.45	มากที่สุด
4. สร้างแบบทดสอบแบบสุ่มได้	4.80	0.45	มากที่สุด
5. มีกระดานประกาศให้นักศึกษาเข้าไปอ่านได้	4.60	0.89	มากที่สุด
6. มีการโต้ตอบกับนักศึกษาได้	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.57	0.43	มากที่สุด
2. ด้านการประมวลผลของนักศึกษา			
7. สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
8. สะดวกในการตรวจกิจกรรมที่กำหนดให้นักศึกษา	4.80	0.45	มากที่สุด
9. ติดตามดูพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาได้	4.40	0.55	มากที่สุด
10. สามารถนำคะแนนแต่ละกิจกรรมมารวมกันได้	4.60	0.89	มากที่สุด
รวม	4.70	0.33	มากที่สุด
3. ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา			
11. กำหนดช่วงเวลาในการทำข้อสอบของนักศึกษาได้	4.60	0.55	มากที่สุด
12. นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง	5.00	0.00	มากที่สุด
13. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีบริการเครือข่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
14. นักศึกษาสามารถส่งงานทางเว็บได้ตามกำหนดเวลา	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.75	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการใช้บริการ ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย ด้านการจัดการของผู้สอน ในภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้สอนมีความคิดเห็นมากที่สุดคือ สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี และแบบทดสอบสามารถสุ่มข้อสอบได้ อยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาได้แก่ มีกระดานประกาศให้นักศึกษาอ่านได้และมีการโต้ตอบกับนักศึกษาได้

ความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการใช้บริการ ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย ด้านการประมวลผลของนักศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้สอนมีความคิดเห็นมากที่สุดคือ สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา อยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาได้แก่ มีความสะดวกในการตรวจกิจกรรมที่กำหนดให้นักศึกษา

ความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการใช้บริการ ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ด้านความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้สอนมีความคิดเห็นมากที่สุดคือ นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง อยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาได้แก่นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีบริการอินเทอร์เน็ต

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้สรุป อภิปราย และได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุป

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นในระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการนำเสนอ ด้านเนื้อหา และ ด้านการนำไปใช้ ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนแต่ละด้านดังนี้ ระบบสามารถแสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และสามารถส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรียงตามลำดับ

ความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับความสะดวกในการใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชา ด้านการจัดการของผู้สอน ด้านการประเมินผลของนักศึกษา ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีความคิดเห็นต่อระบบบริหารจัดการรายวิชา ดังนี้ สะดวกในการสร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี และสร้างแบบทดสอบแบบสุ่มข้อสอบได้ สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา และสะดวกที่ให้นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง เรียงตามลำดับ

5.2 อภิปราย

จากการวิจัยมีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นในระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการนำเสนอมากที่สุด คือ ระบบสามารถแสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ ทั้งนี้เป็นเพราะนักศึกษาสามารถประเมินตัวเองได้ทันทีหลังทำแบบทดสอบว่าตนเองมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างน้อยแค่ไหน โดยไม่ต้องรอเวลาให้ผู้สอนแจ้งผลการสอบเหมือนทำแบบทดสอบในห้องเรียน
2. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นในระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหามากที่สุด คือ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ทั้งนี้เป็นเพราะรายวิชาที่เป็นกลุ่มทดลองเป็นวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตร ผู้สอนจึงต้องมีการเตรียมเนื้อหาวิชาให้ตรงกับหลักสูตรการสอนตามคำอธิบายรายวิชา และตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ผู้เรียนควรรับทราบก่อนการเรียนในแต่ละรายวิชาเป็นอย่างดี
3. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นในระบบบริหารจัดการรายวิชา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการนำไปใช้มากที่สุด คือ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งนี้เป็นเพราะในระบบบริหารจัดการรายวิชา มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาได้ใช้อย่างสนุกสนาน ทำให้นักศึกษารู้สึกสบายในการเข้าไปศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กูรูบาแคค (Kurubacak, 2000) เพื่อที่จะศึกษาหลักการต่างๆ ของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาพบว่า ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการค้นพบความคิดใหม่ๆ และการวิเคราะห์ข้อความของผู้เรียนคนอื่นๆ เมื่อมีการแสดงความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อ นอกจากนี้ผู้เรียนเหล่านี้ ยังชอบการถูกกำหนดมากกว่าเป็นฝ่ายกำหนด และชอบการเรียนรายบุคคลมากกว่าเรียนเป็นกลุ่ม
4. ความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับความสะดวกในการใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการจัดการของผู้สอน มากที่สุดคือ ความสะดวกในการสร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี และสร้างแบบทดสอบแบบสุ่มข้อสอบได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สอนมุ่งที่จะมีการประเมินผลและวัดผลนักศึกษาว่ามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างน้อยเพียงใด เพราะการเรียนการสอนของนักศึกษามีการเรียนในห้องเรียนก่อนแล้ว จึงทำให้ผู้สอนมีความรู้สึว่าการสร้างแบบทดสอบไม่เสียเวลา และไม่ต้องเสียเวลาในการตรวจข้อสอบ

5. ความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับความสะดวกในการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการการประมวลผลของนักศึกษา มากที่สุดคือ สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา เนื่องจากว่าระบบสามารถเก็บคะแนนนักศึกษาได้ทันทีที่นักศึกษาทำเสร็จ ส่วนผู้สอนสามารถนำคะแนนของนักศึกษามาทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาว่านักศึกษาเรียนแล้วมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่สอนไปมากน้อยแค่ไหน ได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการตรวจข้อสอบเหมือนกับสอบในห้องเรียนธรรมดา ซึ่งทำให้เห็นข้อแตกต่างชัดเจนมากที่สุด

6. ความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับความสะดวกในการให้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา มากที่สุดคือ สะดวกที่ให้นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง อาจเป็นเพราะถ้าหากผู้สอนวิเคราะห์ดูแล้วว่านักศึกษาส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ผ่านเกินครึ่งแสดงว่านักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาวิชายังไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ก็อนุญาตให้นักศึกษากลับไปดูเนื้อหาใหม่ แล้วสามารถกลับมาสอบแก้ตัวได้อีกครั้ง หรือ มากกว่านั้นก็ได้อีก โดยที่ผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาจัดทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้งให้เสียเวลา จึงเป็นสาเหตุหนึ่งของผู้สอนตระหนักถึงข้อนี้มากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีความสะดวกในการใช้งานทั้งด้านผู้สอน ผู้เรียน ได้เป็นอย่างดีทั้งนี้ผู้สอนควรมีทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ต บ้างจะทำให้ผู้สอนสนุกกับการสร้างกิจกรรม หรือ บทเรียนในลักษณะ E-learning ให้กับนักศึกษา ได้อย่างสบาย

1.2 ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ควรมีความพร้อมทั้งอุปกรณ์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วพอสมควร เพื่อให้บริการให้กับผู้สอน และผู้เรียน ได้ตลอดเวลา

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงพฤติกรรมและการเข้าไปใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อใช้เป็น ข้อมูลในการกำหนดนโยบายการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น

2.2 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ควรมีการเปิดอบรมความรู้เรื่อง ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ให้กับผู้สอนที่สนใจทำสื่อการเรียนการสอนในลักษณะ E-learning ให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลต่อผู้เรียนมากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีของสถาบันหรือประเทศเป็นไปอย่างคุ้มค่า

2.3 ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในวิชาอื่นๆ เพื่อสร้างสื่อการสอนแทนผู้สอนให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและทบทวนการเรียนได้ตลอดเวลา

บรรณานุกรม

- ถนอมพร เลาทงรัสแสง. (2546). การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายในโลกยุค Digital : การศึกษาหลังมัธยม และอุดมศึกษา บทสรุปของการเรียนแบบ e-learning ในประเทศไทย : จากประสบการณ์ต่างๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.fareastern.ac.th/conference/Thai Docs/Thai Dr. Thanomporn.doc>. [10 ตุลาคม 2546].
- นงนุช ภัทรนคร. (2547). Constructionism. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.kmutt.ac.th/organization/Education/Technology/tech_ed/constructionism/constructionism1.html. [19 กรกฎาคม 2547].
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). การวิจัยเบื้องต้น. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2545). กระบวนการเรียนรู้ การเชื่อมโยงและรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และการถ่ายโยงการเรียนรู้. วารสารวิทยบริการ, 13(1), (19-30).
- ศิริรัตน์ เบาลใจ. (2544). งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของต่างประเทศ. วารสารเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา, 8(1), 105-119.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2546). เกณฑ์การประเมินด้านการออกแบบการสอน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0035.html>. [6 สิงหาคม 2547].
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2543). การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการผลิตสื่อการสอน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.edu.chula.ac.th/avd/vijai_On.htm. [19 กรกฎาคม 2547].
- Best, Joho W. and James V. Kahn. (1993). Research in Education 7thed. Boston:Allyn and Bacon.
- Kurubacak, G. (2000). Online learning: A study of students attitudes towards web-based. [Online]. Available: <http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/9973125>. [2003, Oct 12]
- Snyder, K. M. (2000). Asynchronous learning network and apprenticeship : A potential model for teaching complex problem-solving skills in corporate environments. [Online]. Available: <http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/9955733>. [2003, Nov 8].
- Bi, X. (2000). Instructional design attributes of web-based courses. [Online]. Available: <http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/p9980399>. [2003, Oct 5].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามสำหรับนักศึกษา

แบบสอบถามเพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน

ทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

แบบสอบถามเรื่อง

การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้แจง

1. ผู้ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ได้แก่ นักศึกษา
 2. แบบสอบถามมี 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และพื้นฐานการใช้อินเทอร์เน็ต
 - ตอนที่ 3 เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนตามระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ข้อมูลแบบสอบถามนี้ใช้สำหรับการวิจัยเท่านั้น และจะไม่มีผลกระทบต่อสถานภาพการเป็นนักศึกษาของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา

เพศ

1. ชาย 2. หญิง

คณะที่สังกัด

1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
3. คณะครุศาสตร์
4. คณะวิทยาการจัดการ
5. คณะเทคโนโลยีการเกษตร
6. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

โปรแกรมวิชา.....

กรณีศึกษาวิชา.....

ระดับชั้นปี

1. ปี 1 2. ปี 2 3. ปี 3 4. ปี 4

อาชีพผู้ปกครอง (อาจจะบิดา, มารดา, หรือผู้ที่ให้ความอุปการะ)

1. รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ
2. ทำงานบริษัทเอกชน
3. ประกอบกิจการส่วนตัว
4. ค้าขาย
5. รับจ้าง
6. เกษตรกรรม
7. อื่น

ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์และพื้นฐานการใช้อินเทอร์เน็ต

7. ท่านมีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เกี่ยวกับการใช้อินเตอร์ มากน้อยเพียงใด
1. มาก
2. ปานกลาง
3. น้อย
8. ท่านเคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หรือไม่
1. เคย 2. ไม่เคย
9. ท่านเคยได้ใช้บทเรียนวิชาอื่น โดยเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E - Learning) หรือไม่
1. เคย 2. ไม่เคย
10. ท่านใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน ท่านใช้บ่อยเพียงใด
1. ใช้ทุกวัน
2. สัปดาห์ละ 5 - 6 วัน
3. สัปดาห์ละ 3 - 4 วัน
4. สัปดาห์ละ 1 - 2 วัน
5. น้อยกว่า 1 วัน / สัปดาห์
11. ระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนในแต่ละครั้ง
1. ต่ำกว่า 30 นาที
2. 30 นาที - 1 ชั่วโมง
3. มากกว่า 1 ชั่วโมง
12. ท่านใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนส่วนใหญ่มากที่สุด
1. บ้าน
2. โรงเรียน / สถาบันราชภัฏ
3. ร้านอินเทอร์เน็ตให้เช่า
4. อื่น
13. ท่านใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนด้านใดมากที่สุด
1. การสืบค้นข้อมูลเพื่อทำการบ้าน
2. การนำเสนอข้อมูล
3. การติดต่อสื่อสาร (e-mail, web board, chat)
4. การส่งการบ้านให้อาจารย์ทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่าย
คอมพิวเตอร์

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านการนำเสนอ					
1. การเข้าศึกษาบทเรียนของผู้เรียนมีความสะดวก					
2. บทเรียนให้ทั้งความรู้และเอื้อต่อการเรียนรู้					
3. ภาษาที่ใช้ คำศัพท์ และสัญลักษณ์ต่างๆ เหมาะสม					
4. รูปแบบ สี และขนาดตัวอักษร มีความ เหมาะสม					
5. ภาพประกอบคมชัด มีสีสันสวยงามเหมาะสมและ สอดคล้องกับเนื้อหา					
6. แสดงคะแนนทันทีหลังทำแบบทดสอบเสร็จ					
2. เนื้อหา					
7. เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์					
8. เนื้อหา กระชับรัด ชัดเจนเข้าใจง่าย					
9. เนื้อหา มีความต่อเนื่องอย่างเหมาะสม					
10. ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ได้เช่นเดียวกับครู					
11. ถ่ายทอดความรู้ได้ดีกว่าตำราธรรมดา					
3. การนำไปใช้					
12. มีความง่ายและสะดวกต่อการศึกษารายวิชา					
13. ผู้เรียนสามารถเรียนนอกเวลาเรียนได้ทุกวิชา					
14. ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
15. ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
16. ผู้เรียนสามารถแสดงความสามารถอย่างเต็มที่					

ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไร เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนทางระบบบริหารจัดการรายวิชา

.....

.....

ท่านคิดว่าระบบบริหารจัดการรายวิชามีปัญหา และอุปสรรคในด้านใดบ้าง

.....

.....

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามสำหรับผู้สอน

แบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อการให้บริการ

ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

การศึกษาระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

คำชี้แจง แบบสอบถามสำหรับผู้สอนเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ท่านคิดว่าผู้สอนได้รับความสะดวกในการใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นอย่างไร ตามหัวข้อในตารางดังต่อไปนี้

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านการจัดการของอาจารย์ผู้สอน					
1. จัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำเสนอง่าย					
2. สะดวกในการสร้างกิจกรรมให้นักศึกษา					
3. สร้างแบบทดสอบได้หลายวิธี					
4. สร้างแบบทดสอบแบบสุ่มได้					
5. มีกระดานประกาศให้นักศึกษาเข้าไปอ่านได้					
6. มีการโต้ตอบกับนักศึกษาได้					
2. ด้านการประมวลผลของนักศึกษา					
7. สะดวกในการเรียกดูคะแนนนักศึกษา					
8. สะดวกในการตรวจกิจกรรมที่กำหนดให้นักศึกษา					
9. สามารถติดตามดูพฤติกรรมนักศึกษาได้					
10. สามารถนำคะแนนแต่ละกิจกรรมมารวมกันได้					
2. ด้านความรับผิดชอบของนักศึกษา					
11. กำหนดช่วงเวลาในการข้อสอบของนักศึกษาได้					
12. นักศึกษาทำข้อสอบชุดเดียวกันได้มากกว่า 1 ครั้ง					
13. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ที่มีบริการเครือข่าย					
14. นักศึกษาสามารถส่งงานทางเว็บได้ตามกำหนดเวลา					

ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไร เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบบริหารจัดการรายวิชา

ท่านคิดว่าระบบบริหารจัดการรายวิชามีปัญหา และอุปสรรค

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนผู้สอนที่ใช้บริการระบบบริหารจัดการรายวิชา
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

รายวิชา 1633103 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์น้อย คันชังทอง

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

รายงาน: ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Search Favorites Media

Address http://lms.psu.ac.th/moodle/course/view.php?id=9

คุณเข้าสู่ระบบนี้ชื่อ น้อง น้อย (ออกจากระบบ)

PSRU LMS

PSRU » 1633103

สมาชิก	โครงสร้างหัวข้อ	ข่าวล่าสุด
<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนและผู้สนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> กระดานข่าว <input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบ 	<p>ข่าวล่าสุด</p> <p>(ยังไม่มีข่าว)</p>
<p>กิจกรรมทั้งหมด</p> <ul style="list-style-type: none"> กระดานเสวนา <input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบ แหล่งข้อมูล 	<ol style="list-style-type: none"> บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ <input type="checkbox"/> บทที่ 2 บทบาทของระบบสารสนเทศในองค์กร <input type="checkbox"/> บทที่ 3 การจัดการระบบสารสนเทศ <input type="checkbox"/> บทที่ 4 การพัฒนาารบบสารสนเทศ <input type="checkbox"/> บทที่ 5 การออกแบบระบบสารสนเทศ <input type="checkbox"/> บทที่ 6 การเลือกระบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการติดตั้งระบบ <input type="checkbox"/> บทที่ 7 การติดตามและประเมินผลระบบสารสนเทศ <input type="checkbox"/> 	<p>กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น</p> <p>ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม</p> <p>ไปที่ปฏิทิน... กิจกรรมใหม่...</p>
<p>Search Forums</p> <p>Advanced search</p>		<p>กิจกรรมล่าสุด</p> <p>กิจกรรม ตั้งแต่ Monday, 26 February 2007, 02:44PM</p> <p>รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด</p> <p>ไม่มีอะไรใหม่นับตั้งแต่คุณล็อกอินครั้งสุดท้าย</p>
<p>การจัดการระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> คะแนนทั้งหมด แก้ไขข้อมูลส่วนตัว เปลี่ยนรหัสผ่าน 		

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

ในโลกแห่งยุคสังคมข่าวสาร ผู้ที่สามารถรับและส่งข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็วย่อมเป็นผู้ที่ได้เปรียบต่อบุคคลอื่น การดำเนินชีวิตทั่วไปในทุกสาขาอาชีพหากมีข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องทันสมัยอยู่เสมอจะช่วยให้สามารถปรับตัวดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ในด้านการบริหารงาน สารนิเทศกลายเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากสำหรับการวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจ ผู้บริหารจำเป็นต้องรู้จักนำระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเป็นทรัพยากรในกระบวนการบริหาร ด้วยความสำคัญของระบบสารสนเทศดังกล่าว ในบทนี้จะได้กล่าวถึงความหมาย ลักษณะที่สำคัญ ประเภท และองค์ประกอบของระบบ ความหมายของสารนิเทศ คุณลักษณะของสารนิเทศที่ดี ความหมายของระบบสารสนเทศ หน้าที่และองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ พัฒนาการของระบบสารสนเทศ คุณสมบัติของระบบสารสนเทศที่ดี ข้อดีและข้อเสียของระบบสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการศึกษารายละเอียดในบทต่อไป

ความหมาย ลักษณะที่สำคัญ ประเภท และองค์ประกอบของระบบ

ความหมายของระบบ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 933) ได้ให้ความหมายของระบบไว้ว่า “ระบบ หมายถึง กลุ่มของสิ่งซึ่งมีลักษณะประสานเข้าเป็นสิ่งที่เดียวกันตามหลักแห่งความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน ด้วยระเบียบของธรรมชาติหรือหลักเหตุผลทางวิชาการ เช่น ระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบจักรวาล ระบบสังคม ระบบการบริหารประเทศ”

สแตร์ (Stair, 1992, p.5) ให้ความหมายของระบบไว้ว่า “ระบบหมายถึง ชุดขององค์ประกอบหรือส่วนประกอบที่มีความสัมพันธ์กันและปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในอันที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายร่วมกัน”

แมนมาส ขวลิต (2528, หน้า 114) ให้ความหมายของระบบไว้ว่า “หมายถึง สิ่งหนึ่ง หน่วยงานหนึ่ง องค์กรหนึ่ง ที่มีความเป็นหนึ่งรวมอยู่ ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ทำงานเชื่อมโยงกัน สัมพันธ์กันเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เพื่อที่จะเคลื่อนไหวไปตามทิศทางสู่เป้าหมายหรือทำการได้อย่างที่กำหนด”

โกวิท รัตพิศาล (2537, หน้า 121) ให้ความหมายไว้ว่า “ระบบหมายถึง หน่วยย่อยๆ หลายหน่วยประกอบเข้าด้วยกัน โดยมีความสัมพันธ์และทำหน้าที่ร่วมกัน เพื่อ

าเนิงงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจจะรวมกันในลักษณะเป็นองค์กร หน่วยงาน หรือเป็นเครื่องจักรก็ได้"

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ระบบ หมายถึง สิ่งซึ่งประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบหรือหน่วยย่อยๆ หลายหน่วยที่มีความสัมพันธ์กันและทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ในระบบหนึ่งๆ อาจแบ่งเป็นส่วนย่อยที่เรียกว่า ระบบย่อย (Subsystem) โดยระบบย่อยๆ หลายระบบรวมกันขึ้นเป็นระบบใหญ่ ดังนั้นระบบใดๆ ย่อมเป็นระบบย่อยของระบบที่ใหญ่กว่าเสมอ ตัวอย่างเช่น ระบบการสืบพันธุ์ เป็นระบบย่อยของระบบการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสัตว์ ระบบโรงเรียนเป็นระบบย่อยของระบบการศึกษา ระบบการจัดหมู่หนังสือ เป็นระบบย่อยของระบบงานห้องสมุด เป็นต้น

ลักษณะที่สำคัญของระบบ

ลักษณะที่สำคัญของระบบมีดังนี้

1. ระบบประกอบด้วยองค์ประกอบหรือหน่วยย่อยที่รวมตัวกันขึ้นโดยธรรมชาติ หรือโดยมนุษย์ เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง
2. องค์ประกอบของระบบทุกองค์ประกอบต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
3. ระบบใดๆ ย่อมเป็นระบบย่อยของระบบที่ใหญ่กว่าเสมอ
4. ระบบต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ทุกระบบจะมีสิ่งต่างๆ แวดล้อมอยู่ และจะได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมนั้น
5. ระบบทุกระบบต้องมีปัจจัยนำเข้า และผลลัพธ์
6. ระบบทุกระบบต้องมีกระบวนการ เพื่อจัดกระทำกับปัจจัยนำเข้าให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
7. ระบบทุกระบบต้องมีแบบแผน มีกระบวนการควบคุม และผลสะท้อนกลับ เพื่อให้ดำเนินไปสู่วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้
8. ระบบทุกระบบต้องมีขอบเขตที่แน่นอน สิ่งที่อยู่นอกขอบเขตของระบบเรียกว่า สิ่งแวดล้อม
9. ระบบย่อยในระบบใดๆ แม้จะมีภาระหน้าที่แตกต่างกัน แต่ย่อมมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายใหญ่เดียวกัน

ประเภทของระบบ

ระบบอาจแบ่งออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งถ้ายึดลักษณะการเกิดของระบบ สามารถแบ่งระบบออกเป็น 2 ประเภทคือ

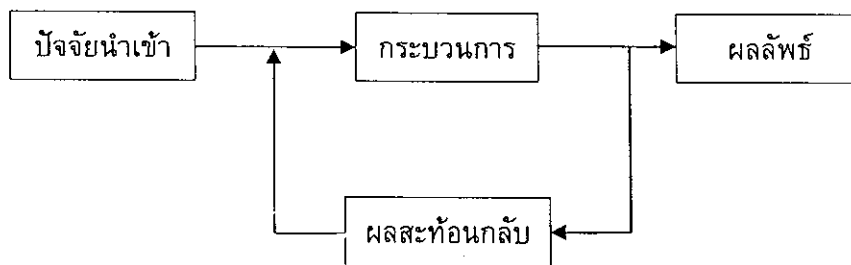
1. ระบบธรรมชาติ หมายถึงระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ระบบภูมิอากาศ ระบบสุริยะจักรวาล ระบบการดำรงชีวิตของมนุษย์ พืช สัตว์ และระบบการสืบพันธุ์ เป็นต้น

2. ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น หมายถึง ระบบที่ถูกออกแบบหรือสร้างขึ้นโดยมนุษย์ เช่น ระบบการเรียนการสอน ระบบห้องสมุด ระบบสารสนเทศ ระบบการเมืองการปกครอง ระบบธุรกิจ เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบ

ระบบโดยทั่วไปมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 4 ส่วนคือ

1. ปัจจัยนำเข้า (Input)
2. กระบวนการ (Process)
3. ผลลัพธ์ (Output)
4. ผลสะท้อนกลับ (Feedback)



ภาพที่ 1.1 ความสัมพันธ์องค์ประกอบของระบบ
ที่มา (พยอม วงศ์สารศรี, 2542, หน้า 7)

ปัจจัยนำเข้า เป็นทรัพยากรหรือสิ่งจำเป็นที่นำเข้าสู่ระบบเพื่อก่อให้เกิดการทำงานหรือกระบวนการ ทรัพยากรนี้อาจอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ แล้วแต่ชนิดของระบบ ตัวอย่างเช่น ปัจจัยนำเข้าของระบบการผลิตคือ แรงงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ เงินทุน และอาคารสถานที่ เป็นต้น ปัจจัยนำเข้าของระบบมหาวิทยาลัยคือ นักศึกษา อาจารย์ ผู้บริหาร อาคารสถานที่ หลักสูตร ตำราเรียน วัสดุอุปกรณ์การศึกษา เป็นต้น

กระบวนการ เป็นส่วนซึ่งทำหน้าที่แปรสภาพหรือประมวลผลปัจจัยนำเข้าของระบบให้เป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น กระบวนการของระบบการผลิตคือ กรรมวิธีหรือวิธีการผลิตสินค้า วิธีการจัดลำดับการผลิต การวางแผนกระบวนการผลิต เป็นต้น กระบวนการของระบบมหาวิทยาลัยคือ กระบวนการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล การวิจัย การให้บริการด้านวิชาการต่างๆ เป็นต้น

ผลลัพธ์ เป็นผลผลิตของระบบที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการต่างๆ ของระบบ ตัวอย่างเช่น ผลลัพธ์ของระบบการผลิตคือ สินค้าชนิดต่างๆ ในปริมาณและเวลาที่เื่องการ เป็นต้น ผลลัพธ์ของระบบมหาวิทยาลัยคือ บัณฑิต ผลการวิจัย การบริการชุมชน ้องถิ่น และประเทศชาติ

ผลสะท้อนกลับ เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกระบวนการ เพื่อให้การทำงานของระบบบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผลสะท้อนกลับจะทำให้ทราบข้อบกพร่องของการดำเนินกิจกรรม ข้อบกพร่องของผลลัพธ์ ซึ่งทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ในระบบการผลิต ผลสะท้อนกลับอาจเป็นการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตและคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้จริงกับสิ่งที่ต้องการ สำหรับระบบมหาวิทยาลัย ผลสะท้อนกลับอาจเป็นการเปรียบเทียบจำนวนและคุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละปี เพื่อนำมาปรับกระบวนการเรียนการสอนหรือวิธีการคัดเลือกนักศึกษาเข้าศึกษาต่อไป

ความหมาย และคุณลักษณะของสารสนเทศที่ดี

ความหมายของสารสนเทศ

ในปัจจุบันพบว่า มีการใช้คำภาษาไทยแทนคำว่า "Information" หลายคำ เช่น ข่าวสาร ข้อมูล สสนเทศ สารสนเทศ และสารสนเทศ แต่มักจะพบกับคำว่า "สารสนเทศ" และ "สารสนเทศ" มากกว่าคำอื่นๆ ซึ่งคำว่า "สารสนเทศ" นั้น มักพบในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ ส่วนคำว่า "สารสนเทศ" จะพบในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันราชบัณฑิตยสถานได้กำหนดให้ใช้ทั้งสองคำจึงสามารถใช้ได้ทั้ง "สารสนเทศ" และ "สารสนเทศ" มีความหมายเดียวกัน ดังนั้นในเอกสารเล่มนี้จึงขอใช้คำว่า "สารสนเทศ"

เกี่ยวกับความหมายของสารสนเทศได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

ครุฑชิต มัลย์วงศ์ (2541, หน้า 20) ได้ให้ความหมายของสารสนเทศไว้ว่า

"สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่นำมาสรุป ประมวลผล ดำเนินการทางสถิติ เปรียบเทียบหรือดำเนินการโดยวิธีต่างๆ เพื่อให้ผู้รับได้เข้าใจความเป็นไปหรือสถานการณ์ของสิ่งที่สารนิเทศนั้นเป็นตัวแทน"

สมนึก คีรีโต (2538, หน้า 200) ให้ความหมายว่า "สารสนเทศคือ ข้อมูลสุก (Information/Cooked Data) หรือคือ ข้อมูลที่ผ่านการปรุงแต่ง หรือประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสามารถส่งไปถึงคนที่ต้องการอย่างเหมาะสม และในเวลาที่เหมาะสม (ในเวลาที่คุณต้องการ)"

ฉวีวรรณ กุหาภินันท์ (2545, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายของสารนิเทศสรุป ได้ว่า สารนิเทศหรือสารสนเทศ มาจากคำว่า สาร และนิเทศ ส่วนสารสนเทศมาจากคำว่า สารและสนเทศ หมายถึง เรื่องราว ความรู้ ข้อเท็จจริง รวมทั้งข้อมูล ข่าว หรือคำบอกเล่าทั้งหลายที่มีการบันทึกรายละเอียดไว้อย่างมีระบบ เก็บไว้ในรูปแบบหรือสื่อต่างๆ เช่น หนังสือ แถบบันทึกภาพ และแถบบันทึกเสียง เป็นต้น เพื่อทำการเผยแพร่หรือบริการให้กับผู้มาใช้ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาหาความรู้ เพื่อการค้นคว้า สนองความอยากรู้อยากเห็น ช่วยก่อให้เกิดความรอบรู้ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และเสริมสร้างจินตนาการของผู้ใช้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สารนิเทศหมายถึง ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อเท็จจริงที่ผ่านการประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยสารนิเทศดังกล่าวจะถูกบันทึกไว้ในวัสดุสารสนเทศต่างๆ ทั้งที่เป็นสิ่งตีพิมพ์ วัสดุทัศนวัสดุ และวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

คุณลักษณะของสารนิเทศที่ดี

สารนิเทศที่ดีควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (Stair, 1992, p. 6) คือ

1. ถูกต้อง (Accurate) สารนิเทศที่ดีต้องไม่มีข้อผิดพลาด ซึ่งบางครั้งความผิดพลาดของสารนิเทศอาจเนื่องมาจากความผิดพลาดในการประมวลผล หรือความผิดพลาดในการสื่อสารหรือถ่ายทอด
2. สมบูรณ์ (Complete) สารนิเทศที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยข้อเท็จจริงที่สำคัญๆ ทุกด้านเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ประหยัด (Economical) สารนิเทศที่ดีต้องเป็นสารนิเทศที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตที่ลงทุนไม่มากนัก
4. น่าเชื่อถือ (Reliable) โดยความน่าเชื่อถือของสารนิเทศพิจารณาจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แหล่งที่มาของสารนิเทศ สารนิเทศที่ไม่มีแหล่งที่มาเป็นสารนิเทศที่ไม่มีความน่าเชื่อถือ
5. ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ (Relevant) คือสารนิเทศที่มีความสำคัญหรือตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งสารนิเทศหนึ่งๆ อาจจะไม่ตรงกับความต้องการของบุคคลอื่นๆ ก็ได้
6. ง่าย (Simple) สารนิเทศที่ดีจะต้องไม่ซับซ้อน ควรง่ายหรือสะดวกต่อการนำไปใช้ มีความกะทัดรัด ไม่มีรายละเอียดมากเกินไปจนทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการคัดเลือกอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้งาน
7. ทันเวลา (Timely) สารนิเทศที่ดีต้องทันสมัยและทันเหตุการณ์ สารนิเทศบางอย่างอาจมีคุณค่าลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เช่น ข้อมูลการพยากรณ์อากาศของสัปดาห์ที่ผ่านมา จะไม่มีคุณค่าสำหรับการนำมาใช้กับการติดตามสภาพอากาศในวันนี้

8. สามารถตรวจสอบได้ (Verifiable) สารนิเทศที่ดีจะต้องสามารถตรวจสอบได้ว่ามีความถูกต้องจริง โดยการตรวจสอบสารนิเทศประเภทเดียวกันจากแหล่งต่างๆ

ความหมายของระบบสารนิเทศ

ระบบสารนิเทศ มาจากคำว่า “ระบบ” กับคำว่า “สารนิเทศ” ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Information System ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ใกล้เคียงกันดังนี้

สมคิด บางโม (2538, หน้า 288-289) ได้ให้ความหมายว่า “ระบบสารนิเทศ หมายถึง ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อประโยชน์ในการบริหารงาน ประกอบการวินิจฉัยสั่งการตามความต้องการของผู้บริหาร และเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงาน”

วีระ สุภากิจ (2539, หน้า 7) ได้ให้คำจำกัดความว่า “ระบบสารนิเทศเป็นระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการประมวลผลให้เป็นสารสนเทศเพื่อสนองความต้องการของหน่วยงาน ทั้งทางด้านกฎหมาย ธุรกิจ การบริหาร และการประชาสัมพันธ์ เพื่อประโยชน์ทั้งในการบริหารงานระดับสูง ระดับกลาง และระดับปฏิบัติการ”

ประภากร แก้ววรรณ (2547, หน้า 13) ให้ความหมายว่า “ระบบสารนิเทศ หมายถึง ระบบที่รวบรวมข้อมูล และดำเนินการประมวลผลให้เป็นสารสนเทศ โดยอาจใช้ระบบมือหรือใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีเครือข่ายในการแจกจ่ายสารสนเทศเพื่อสนองกับความต้องการขององค์กร เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานและการบริหารงานของผู้บริหารทุกระดับ”

ลัดดา ยินดีมาก โกรติ (2540, หน้า 195) ให้ความหมายว่า “ระบบสารนิเทศ คือ กลุ่มของข้อมูลหรือสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน ถูกนำมาผ่านกระบวนการประมวลผล สารนิเทศที่ได้จะนำไปใช้สนับสนุนการปฏิบัติการตามความต้องการขององค์กรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์”

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ระบบสารนิเทศ หมายถึง ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร และจัดกระทำให้เป็นสารสนเทศ มีกาจัดเก็บอย่างมีระบบเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้ในการตัดสินใจ การวางแผน และควบคุมการปฏิบัติงาน โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่สำคัญ

หน้าที่ของระบบสารนิเทศ

ระบบสารนิเทศมีหน้าที่ที่สำคัญ 4 ประการดังนี้คือ

1. นำเข้าข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานขององค์กรที่เกิดขึ้นประจำวันเพื่อนำมาประมวลผลให้เป็นสารสนเทศ โดยการป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์

คอมพิวเตอร์หรือใช้เครื่องกราดตรวจ (Scanner) หรือเทคโนโลยีอื่นๆ

2. ประมวลผลข้อมูล หมายถึง กระบวนการในการแปรสภาพข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ โดยการนำรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ คำนวณ จัดเรียง จัดกลุ่ม หากความสัมพันธ์เชื่อมโยง และแปลความหมายออกมา

2. เก็บรักษาสารสนเทศ เป็นการนำสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลมาจัดระบบ และดำเนินการจัดเก็บไว้ในสื่อต่างๆ เพื่อให้สะดวกในการนำมาใช้งาน ซึ่งอาจจัดเก็บไว้ในรูปแบบเอกสาร หรือรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก จานแสง เป็นต้น

4. นำเสนอสารสนเทศ เป็นการเผยแพร่สารสนเทศให้กับผู้ใช้ในรูปแบบต่างๆ ทั้งในและนอกองค์กร โดยการเผยแพร่ในรูปแบบของเอกสารหรือนำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ส่วนดังนี้คือ

1. บัญชีนำเข้า หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ ตัวเลข และเสียงที่นำเข้าไปในระบบสารสนเทศโดยวิธีการต่างๆ เช่น การพิมพ์ผ่านแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ การใช้ระบบสแกนเนอร์ภาพ การใช้เครื่องกราดตรวจ เป็นต้น

2. การประมวลผล เป็นกระบวนการจัดกระทำข้อมูลดิบซึ่งรับมาจากส่วนนำเข้าให้เป็นสารสนเทศที่ต้องการ โดยสามารถจัดกระทำในรูปแบบต่างๆ เช่น การคำนวณ การจัดเรียง การจัดกลุ่ม การสรุป การเปรียบเทียบ เป็นต้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจจะเขียนเป็นชุดคำสั่ง (programs) เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลโดยอัตโนมัติหรือประมวลผลโดยระบบมือก็ได้

3. ผลลัพธ์ หมายถึง สารสนเทศซึ่งถือว่าเป็นผลผลิตของระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องผลิตสารสนเทศได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

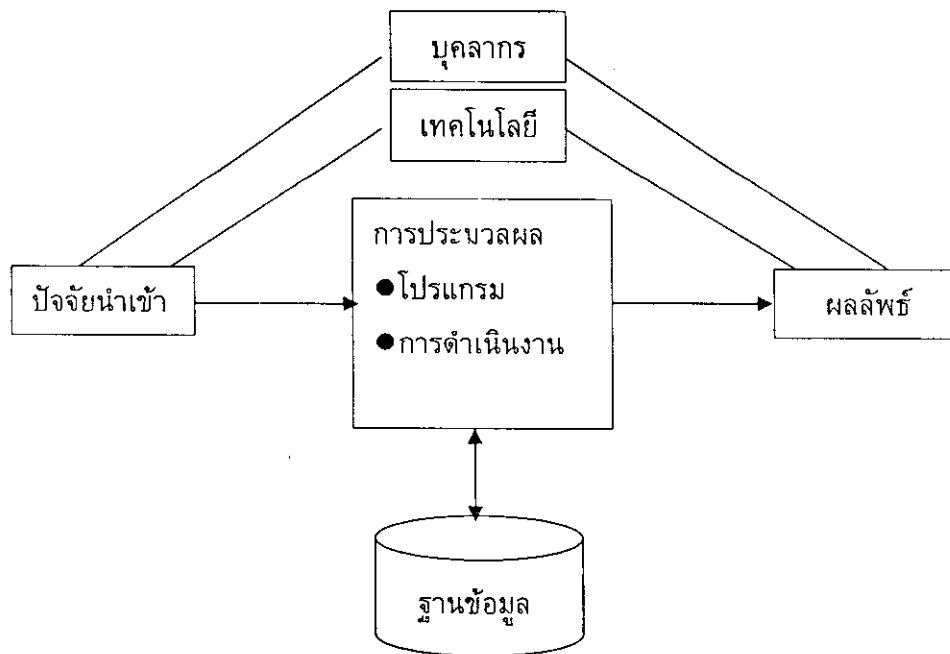
4. เทคโนโลยี หมายถึง เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล สืบค้น นำเสนอ และเผยแพร่สารสนเทศ เทคโนโลยีที่สำคัญในระบบสารสนเทศได้แก่ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโทรคมนาคม ตลอดจนซอฟต์แวร์ต่างๆ

5. ฐานข้อมูล คือ การจัดเก็บข้อมูลที่สัมพันธ์กันโดยมีการกำหนดรูปแบบการจัดเก็บอย่างมีระบบ เพื่อให้สามารถนำไปประมวลผลใช้งานต่างๆ ได้ตามความต้องการขององค์กรได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยจัดเก็บไว้ในสื่อรูปแบบต่างๆ เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก หรือ จานแสง เป็นต้น

6. บุคลากร เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบสารสนเทศ เพราะ

บุคลากรจะเป็นผู้ดำเนินงาน บริหารจัดการ ควบคุมดูแล บำรุงรักษาระบบสารสนเทศ ตลอดจนเป็นผู้นำสารสนเทศที่ได้ไปใช้งาน บุคลากรสารสนเทศได้แก่ ผู้ใช้ระบบ ผู้บริหาร นักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ นักเขียนชุดคำสั่ง เจ้าหน้าที่เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ที่มา (Hick, 1993, p. 3)

พัฒนาการของระบบสารสนเทศ

จากการศึกษาพัฒนาการของระบบสารสนเทศในอดีตพบว่า ระบบสารสนเทศมีจุดเริ่มต้นมาจากระบบงานสถิติ ซึ่งเป็นระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินกิจกรรมประจำวันต่างๆ ขององค์กร มาจัดกระทำให้เป็นสารสนเทศเพื่อประโยชน์ในการบริหารและการตัดสินใจ ในการจัดกระทำกับข้อมูลดังกล่าวต้องอาศัยแรงงานคน ซึ่งอาจมีปัญหาในด้านความล่าช้า การซ้ำซ้อน และการเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ด้วยความก้าวหน้าของวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ คอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้ในการจัดระบบสารสนเทศ ซึ่งช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการเผยแพร่ข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ทำให้ได้

สารสนเทศที่ถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือ และทันเวลา เพื่อให้ทราบรายละเอียดอย่างชัดเจน จึงขอสรุปพัฒนาการของระบบสารสนเทศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันดังนี้

ยุคที่ 1 ยุคของระบบที่จัดการกระทำด้วยมือ (Manual System หรือ Pencil and Paper System) ซึ่งอยู่ในช่วงก่อนปี ค.ศ.1950 ระบบสารสนเทศในยุคนี้จะอยู่ในรูปของการบันทึกข้อมูลบนกระดาษ มีการใช้แฟ้มเอกสาร และตู้เอกสารจำนวนมาก ต้องใช้เวลาและบุคลากรจำนวนมากในการประมวลผลสารสนเทศ

ยุคที่ 2 ยุคของระบบการประมวลผลแบบแบช (Batch Computer System) ซึ่งอยู่ระหว่างปี ค.ศ. 1950 – 1960 ได้เริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับระบบสารสนเทศในส่วนของ การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยบันทึกข้อมูลไว้ในบัตรเจาะรู (Punched Card) เข้าไปพร้อมๆ กันครั้งละหลายๆ รายการ เมื่อได้จำนวนข้อมูลในปริมาณที่ต้องการจึงจะทำการประมวลผลข้อมูล

ยุคที่ 3 ยุคของการประมวลผลแบบออนไลน์ (Online System) ซึ่งอยู่ในปี ค.ศ.1970 ระบบสารสนเทศในยุคนี้จะรวดเร็วขึ้น โดยสามารถประมวลผลและนำเสนอสารสนเทศได้ทันทีทันใดภายในเวลาไม่กี่วินาที ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง

ยุคที่ 4 ยุคของระบบบูรณาการ (Integrated System) ซึ่งอยู่ระหว่างปี ค.ศ. 1980-1990 มีการปรับเปลี่ยนการเก็บข้อมูลจากแบบเชิงแฟ้ม (Discrete File) ไปสู่การเก็บข้อมูลเชิงฐานข้อมูล (Data Base) ระบบสารสนเทศสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างระบบหนึ่งไปยังอีก ระบบหนึ่งที่เกี่ยวข้องกันได้ มีการส่งผ่านข้อมูลอัตโนมัติมากขึ้น สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ยุคที่ 5 ยุคระบบแพร่กระจาย (Distributed System) ซึ่งอยู่ระหว่างปี ค.ศ. 1980 - 1990 เนื่องจากบางองค์กรมีโครงสร้างของระบบที่ค่อนข้างใหญ่ทำให้ระบบสารสนเทศแบบบูรณาการมีความไม่คล่องตัวในการปฏิบัติงาน จึงเกิดแนวความคิดที่ให้ผู้สารสนเทศแต่ละหน่วยงานที่มีความจำเป็นและมีความพร้อม พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในส่วนงานที่ตนรับผิดชอบได้โดยเฉพาะโดยไม่จำเป็นต้องติดต่อกับส่วนกลาง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานมากขึ้น

คุณสมบัติของระบบสารสนเทศที่ดี

ระบบสารสนเทศที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้ (ทศพร เบ็ญจพงษ์, 2546, หน้า 154) คือ

1. มีความสามารถในการจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถที่จะเพิ่ม ปรับปรุงแก้ไข และจัดการข้อมูล ให้มีความทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานได้เป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีประสิทธิภาพไปใช้งาน

2. มีความยืดหยุ่น ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการบริหารที่รวดเร็ว อีกทั้งจะต้องมีอายุการใช้งาน การบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

3. มีความสอดคล้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องกระตุ้นให้ผู้ใช้หันมาใช้ระบบให้มากขึ้น เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้ ดังนั้นองค์กรควรที่จะพัฒนาระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้

4. มีความปลอดภัยของข้อมูล สารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุด ถ้าสารสนเทศบางประเภทรั่วไหลออกไปสู่บุคคลภายนอก โดยเฉพาะคู่แข่งชั้นอาจทำให้เสียโอกาสทางการแข่งขัน หรือสร้างความเสียหายแก่ธุรกิจ ดังนั้นระบบสารสนเทศจะต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นอย่างดี โดยกำหนดห้ามผู้ที่ไม่มีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลเข้าถึงฐานข้อมูลที่สำคัญได้

เกรียงศักดิ์ แพรวศรี (2544, หน้า 5) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของระบบสารสนเทศที่ดีไว้ว่า

1. จะต้องสอดคล้องกับการบริหารงานขององค์กร
2. จะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน ตรงกับความต้องการใช้งานหรือปัญหา และทันต่อการใช้งาน
3. ผู้บริหารต้องเห็นความสำคัญของสารสนเทศ และใช้สารสนเทศเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ การกำหนดนโยบายและการวางแผนการดำเนินงาน
4. จะต้องเข้าใจง่ายและสะดวกพร้อมที่จะใช้งาน
5. ความสามารถในการเชื่อมโยงสารสนเทศกับปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาจากแนวคิดข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้
 1. มีคุณภาพ ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องให้สารสนเทศที่ถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ ตรงกับความต้องการใช้ และทันเวลา
 2. มีความง่าย ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องให้สารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
 3. มีความยืดหยุ่นสามารถที่จะเพิ่มเติม ปรับปรุงแก้ไข และจัดการข้อมูลให้มีความทันสมัย และเหมาะสมกับการใช้งาน
 4. มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นอย่างดี

ข้อดีและข้อเสียของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศก่อให้เกิดประโยชน์และความท้าทายใหม่ๆ ทั้งระดับบุคคลและระดับองค์กรเป็นอย่างมาก ในขณะที่เดียวกันก็ได้สร้างปัญหาขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่ง เลาดอน และเลาดอน (Laudon & Laudon, 2002, อ้างถึงใน สัลยุทธ์ สว่างพรรณ, 2545, หน้า 23) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของระบบสารสนเทศไว้ดังนี้

ข้อดี

1. ระบบสารสนเทศสามารถทำการคำนวณและประมวลผลงานได้รวดเร็วกว่าคน
2. ระบบสารสนเทศนำเสนอประสิทธิภาพผ่านการให้บริการต่างๆ เช่น ตู้เบิกเงินอัตโนมัติเอทีเอ็ม ระบบโทรศัพท์ เป็นต้น
3. ระบบสารสนเทศช่วยในการเผยแพร่สารสนเทศไปสู่คนทั่วโลกได้
4. ระบบสารสนเทศช่วยสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสีย

1. ระบบงานที่สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ อาจทำให้คนตกงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
2. ระบบสารสนเทศถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางแทบทุกเรื่อง การล้มเหลวของระบบงานอาจนำไปสู่ความล้มเหลวขององค์กร เช่น หากระบบขนส่งมวลชนหยุดทำงานอาจทำให้ระบบการคมนาคมขนส่งหรือระบบจราจรหยุดชะงักตามไปด้วย
3. ระบบอินเทอร์เน็ตอาจถูกนำมาใช้ในการถ่ายทอดข้อมูลหรือโปรแกรมที่ละเมิดลิขสิทธิ์ได้
4. ระบบสารสนเทศที่ช่วยให้สามารถบันทึกรายละเอียดของคนได้อย่างง่ายดายซึ่งอาจเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล
5. ผู้คนที่ใช้ระบบสารสนเทศเป็นประจำ อาจประสบปัญหาการเจ็บป่วยในรูปแบบใหม่ๆ ได้

บทสรุป

ระบบสารสนเทศ มาจากคำว่า “ระบบ” กับ “สารสนเทศ” ซึ่ง ระบบ หมายถึง สิ่งซึ่งประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบหรือหน่วยย่อยๆ หลายหน่วยที่มีความสัมพันธ์กัน และทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถแบ่งระบบออกเป็น 2 ประเภทคือ ระบบธรรมชาติ และระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยระบบดังกล่าวมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 4 ส่วนเหมือนกันคือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลสะท้อนกลับ ส่วนคำว่า สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อเท็จจริง ที่ผ่านการประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยสารสนเทศที่ดีจะต้องมีความถูกต้อง สมบูรณ์ น่าเชื่อถือ ตรงกับความต้องการ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทันเวลา และสามารถตรวจสอบได้ เมื่อนำทั้งสองคำมารวมกันจะได้คำว่า “ระบบสารสนเทศ” ซึ่งหมายถึง ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก

แหล่งต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร แล้วจัดกระทำให้เป็นสารสนเทศ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยมีบทบาทหน้าที่ที่สำคัญ 4 ประการคือ นำเข้าข้อมูล ประมวลผลข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ระบบสารสนเทศที่ใช้ในองค์กรโดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ส่วนคือ ปัจจัยนำเข้า การประมวลผล ผลลัพธ์ เทคโนโลยี ฐานข้อมูล และบุคลากร

จากการศึกษาพัฒนาการของระบบสารสนเทศพบว่า ระบบสารสนเทศเริ่มต้นมาจากระบบงานสถิติ ซึ่งเป็นระบบที่จัดกระทำด้วยมือ และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีจึงได้พัฒนามาเป็นระบบสารสนเทศที่มีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ปัจจุบันองค์กรต่างๆ ได้พัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็นความสำคัญของสารสนเทศที่มีต่อบุคลากรและหน่วยงาน ซึ่งการจะพิจารณาว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงใดหรือไม่ จะต้องพิจารณาจากประเด็นต่างๆ ดังนี้คือ ความสามารถในการจัดการข้อมูล ความยืดหยุ่น ตรงกับความต้องการ และมีความปลอดภัยของข้อมูล แต่อย่างไรก็ตามควรระลึกอยู่เสมอว่า ถึงแม้ระบบสารสนเทศจะมีความสำคัญอย่างอเนกอนันต์ ในขณะเดียวกันก็ได้สร้างปัญหาให้กับบุคคลและองค์กรเช่นเดียวกัน ดังนั้นการทราบถึงข้อดีและข้อเสียของระบบสารสนเทศจะช่วยให้สามารถเตรียมรับมือกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

คำถามท้ายบท

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระบบ หมายถึงอะไร
2. ระบบโดยทั่วไปมีลักษณะที่สำคัญอย่างไรบ้าง
3. ระบบแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
4. องค์ประกอบพื้นฐานโดยทั่วไปของระบบได้แก่อะไรบ้าง
5. สารนิเทศ หมายถึงอะไร
6. สารนิเทศที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร
7. ระบบสารนิเทศหมายถึงอะไร
8. หน้าที่ที่สำคัญของระบบสารนิเทศคืออะไร
9. องค์ประกอบของระบบสารนิเทศได้แก่อะไรบ้าง
10. จงอธิบายถึงพัฒนาการของระบบสารนิเทศมาพอสังเขป
11. ระบบสารนิเทศที่ดีควรมีคุณสมบัติอย่างไร
12. ระบบสารนิเทศมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

รายวิชา 4032653 ราวิทยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นฤมล เตื่อนภูด

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Stop Refresh Home Search Favorites Media

Address http://ms.psu.ac.th/moodle/course/view.php?id=10 Go Links

PSRU LMS

PSRU 34032605

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ โทนี่ บ็อง (ออกจากระบบ)

สมาชิก	โครงสร้างหัวข้อ	ข่าวล่าสุด
<p>สมาชิก</p> <p>นักเรียนและ ผู้สนใจ</p> <p>กิจกรรมทั้งหมด</p> <p>กระดานเสวนา</p> <p>แบบทดสอบ</p> <p>แหล่งข้อมูล</p> <p>Search Forums</p> <p>Advanced search</p> <p>วิชาเรียนของฉัน</p> <p>การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 1 (เอ.พี.อินเตอร์ ดิจิทัล)</p> <p>ระบบสารสนเทศเพื่อการบริ</p>	<p>โครงสร้างหัวข้อ</p> <p>กระดานข่าว</p> <p>1 บทที่ 1 โครงสร้าง <input type="checkbox"/></p> <p>2 บทที่ 2 สรีรวิทยา <input type="checkbox"/></p> <p>3 บทที่ 3 วิจัยจักรชีวิต 1 วิจัยจักรชีวิต 2 วิจัยจักรชีวิต 3 วิจัยจักรชีวิต 4 <input type="checkbox"/></p> <p>4 บทที่ 4 อนุกรมวิธานและวิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน 1 อนุกรมวิธาน 2 อนุกรมวิธาน 3 <input type="checkbox"/></p> <p>5 บทที่ 5 บทบาททางนิเวศ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจและความสำคัญของการดำรงชีวิต <input type="checkbox"/></p>	<p>27 Sep, 13:19 ผศ. นฤมล เกื้อนกุล ขอบท นศ. ชิว/47 เพิ่มเติม...</p> <p>27 Sep, 13:16 ผศ. นฤมล เกื้อนกุล เพิ่มเวลาทำข้อสอบ เพิ่มเติม...</p> <p>26 Sep, 09:59 ผศ. นฤมล เกื้อนกุล คะแนนเก็บ เพิ่มเติม Other topics ...</p> <p>กิจกรรมล่าสุด</p> <p>กิจกรรม ตั้งแต่ Monday, 26 February 2007, 02:58PM รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรม สำลุด</p>

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1

เนื้อหาประจำบท

1.1 ความนำ

1.2 โครงสร้างร่างกาย

1.2.1 โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดียว

1.2.2 โครงสร้างที่เป็นไฮรา

1.3 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1.3.1 อับสปอร์

1.3.2 เอทาเลียม

1.3.3 ซูโคเอทาเลียม

1.3.4 พลาสโมดิโอสปอร์

1.3.5 สปอโรฟอรัส

1.3.6 โซโรคาร์ป

1.3.7 ซูโอสปอเรนเจียม

1.3.8 ฟิโคนีเดียม

1.3.9 อะเชอวูลัส

1.3.10 สปอโรโคเจียม

1.3.11 ซินนีมา

1.4 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

1.4.1 แอสโคคาร์ป

1.4.2 เบสิดิโอคาร์ป

1.5 โครงสร้างพิเศษ

1.5.1 ไรซอยด์

1.5.2 สอสทอเรีย

1.5.3 เจริ่มทิวปี

1.5.4 แอพเพรสซอเรีย

1.5.5 โรโซมอร์ฟ

1.5.6 สโทรมมา

1.5.7 สเคลอโรเทีย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของเชื้อราได้
2. อธิบายโครงสร้างร่างกายของเชื้อรา
3. อธิบายและบอกชนิดของโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อรา
4. บอกส่วนประกอบของโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อรา
5. บอกโครงสร้างพิเศษของเชื้อราได้อย่างน้อย 5 ชนิด
6. วาดภาพและอธิบายความหมายของราชั้นต่ำและราชั้นสูง

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. บรรยายความหมายของเชื้อรา โครงสร้างร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและโครงสร้างพิเศษของเชื้อรา
2. อธิบายชนิดของโครงสร้างร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและโครงสร้างพิเศษของเชื้อรา
3. แบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อให้ศึกษาในห้องปฏิบัติการเรื่อง โครงสร้างของเชื้อรา โดยแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ ราเมือก รา ยีสต์และเห็ด จากตัวอย่างจริงและสไลด์ถาวร
4. ซักถามในระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. แผ่นภาพและแผ่นใส
3. อินเทอร์เน็ต
4. สไลด์ชั่วคราวและสไลด์ถาวรของราเมือก รา ยีสต์และเห็ด

การวัดผลและการประเมินผล

1. ตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนและความสนใจในการฟังคำบรรยาย
2. การซักถามในระหว่างการเรียน
3. สังเกตทักษะการทดลองและตรวจผลการทดลอง
4. ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติการ

บทที่ 1

โครงสร้างของเชื้อรา

1.1 ความนำ

เชื้อรา (fungi) เป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีเซลล์แบบยูแคริโอต (eukaryote) มีการดำรงชีวิตแบบได้อาหารจากสารอินทรีย์ (heterotrophic) และสิ่งมีชีวิตอื่นโดยการดูดซึม (absorb) ไม่มีคลอโรพลาสต์ อาหารสะสมอยู่ในรูปไกลโคเจนและลิพิด วัฏจักรชีวิตประกอบด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ รูปร่างมีทั้งชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว (unicellular or single cell) ได้แก่ ยีสต์ (yeast) และชนิดที่มีหลายเซลล์ (multicellular) ได้แก่ รา (mold) ราเมือก (slime mold) และเห็ด (mushroom) ผนังเซลล์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารประกอบพวกเซลลูโลส (cellulose) หรือ ไคติน (chitin) หรือทั้งสองชนิด เชื้อราจะมีการสร้างโครงสร้างร่างกาย (somatic structure or vegetative structure) โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproductive structure) โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproductive structure) โครงสร้างพิเศษ (special structure) เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์

1.2 โครงสร้างร่างกาย

เชื้อราสร้างโครงสร้างร่างกายเพื่อใช้ในการหาอาหารและการดำรงชีวิต บางชนิดอาจใช้โครงสร้างร่างกายทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ด้วย โครงสร้างร่างกายของเชื้อรามี 2 ลักษณะ คือ โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวและโครงสร้างที่เป็นไฮรา มีรายละเอียดดังนี้

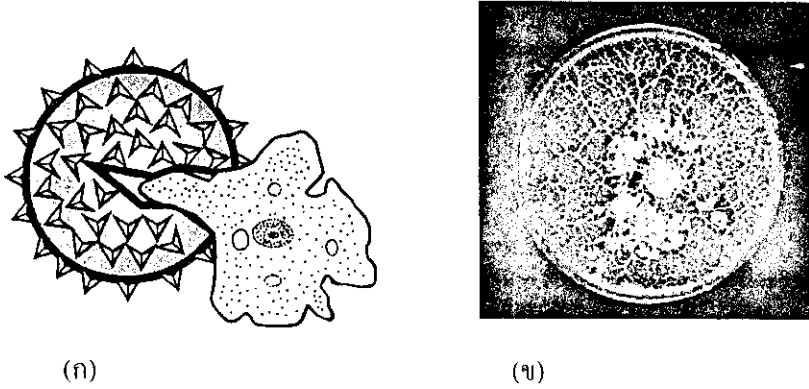
1.2.1 โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยว

โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวของเชื้อรามี 2 ลักษณะคือ โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวที่มีผนังเซลล์และโครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวที่ไม่มีผนังเซลล์ มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1.1 โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวที่มีผนังเซลล์ ผนังเซลล์ประกอบด้วยแมนแนน (mannan) กลูแคน (glucan) ไคตินและโปรตีน เชื้อราที่มีโครงสร้างร่างกายลักษณะนี้คือ ยีสต์และราในไฟลัมไคทริดีโอไมยคอตตา (Phylum Chytridiomycota)

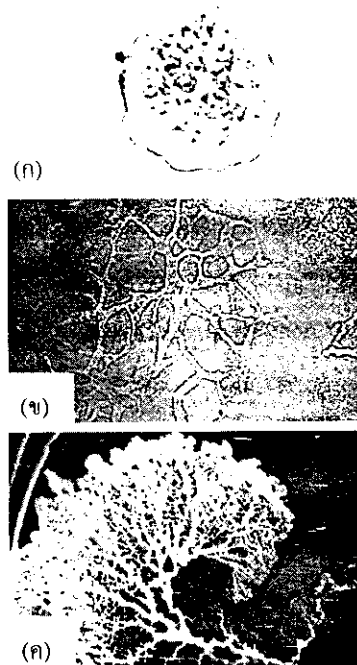
1.2.1.2 โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวที่ไม่มีผนังเซลล์ ได้แก่ เซลล์อะมีบอยด์ หรือ มิกซ์อะมีบา (amoeboid cell or myxamoeba) และสวอมเซลล์ (swarm cell) เซื้อราที่มีโครงสร้างร่างกาย ลักษณะนี้คือ ราเมือก รายละเอียดของมิกซ์อะมีบาและสวอมเซลล์มีดังนี้

(1) เซลล์อะมีบอยด์หรือมิกซ์อะมีบา เป็นเซลล์ที่ไม่มีผนังห่อหุ้ม ไม่มี แพลเจลลา (ภาพที่ 1.1 ก) มิกซ์อะมีบานอกจากเป็นโครงสร้างร่างกายแล้วยังทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ในบางครั้งมิกซ์อะมีบา 2 เซลล์ จะมีการรวมกันของไซโทพลาซึมเป็น โพรโทพลาซึมที่มีหลายนิวเคลียสเรียกว่าพลาสโมเดียมที่แท้จริง (true- plasmodium) (ภาพที่ 1.1 ข) ซึ่งทำหน้าที่เป็นเซลล์ร่างกายได้เช่นกันพลาสโมเดียมมีการเคลื่อนที่ และกินอาหารคล้ายอะมีบา มีลักษณะแบน มีส่วนห่อหุ้มคล้ายเจล (jel like - envelope) ห่อหุ้มอยู่โดยรอบ รูปร่างไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนที่ของพลาสโมเดียมและสภาพแวดล้อม สามารถรวมตัวกับพลาสโมเดียมอื่นที่เป็นชนิดเดียวกันได้ สามารถกินเซลล์แบคทีเรียหรืออาหารอื่นๆได้ ส่วนที่เป็นกากจะถูกทิ้งไว้ข้างหลังเมื่อพลาสโมเดียม เคลื่อนที่ไปหรือถูกดันให้หลุดออก ในธรรมชาติพลาสโมเดียม มีสีต่างกันไปตามชนิดของรา เช่น ไม่มีสี เหลือง ม่วง แดงและสีเกือบดำ สีมักจะคงที่ในแต่ละชนิดของราแต่อาจเปลี่ยนตามสภาพความเป็น กรด-เบส แสงสว่าง อุณหภูมิ ตลอดจนอาหารที่ได้รับจากแหล่งอาหาร พลาสโมเดียมที่พบในไฟลัมมิกโซมายคอตามี 3 ชนิด คือ โพรโทพลาสโมเดียม (protoplasmodium) (ภาพที่ 1.2 ก) เป็นชนิดดั้งเดิม (primitive form) มีขนาดเล็กมาก ภายในไซโทพลาซึม มีเม็ดแกรนูล (granule) มาก การหมุนเวียนไซโทพลาซึมเป็นไปอย่างช้าๆ ไม่เห็นเด่นชัด ไม่สม่ำเสมอ อพลาโนพลาสโมเดียม (aplanoplasmodium) (ภาพที่ 1.2 ข) มีลักษณะเป็นก้อนยาวคล้ายใยรา ประกอบเป็นร่างแหละเอียด มีส่วนห่อหุ้มคล้ายเจลบางๆ พลาสโมเดียมแบบนี้จะเจริญฝังลึกอยู่ในแหล่งอาหาร ดังนั้นในธรรมชาติจะไม่ค่อยพบ นอกจากระยะ ที่สร้างโครงสร้างสืบพันธุ์จึงจะมารวมกันเป็นก้อนบนผิวของแหล่งอาหาร ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนเป็น โครงสร้างที่ทนต่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (resistant structure) ที่เรียกว่า สเคลอโรเทีย (sclerotia) ชนิดสุดท้ายคือ ฟาเนอโรพลาสโมเดียม (phaneroplasmodium) (ภาพที่ 1.2 ค) เป็นชนิดที่รู้จักกันดีและ พบบ่อยที่สุด มีขนาดใหญ่ ลักษณะเป็นร่างแห มีส่วนห่อหุ้มคล้ายเจลหนา ส่วนปลายที่มีการเจริญ มีลักษณะเป็นแผ่นไซโทพลาซึมรูปพัด (fan-shaped) และมีขอบเขตที่แน่นอน ฟาเนอโรพลาสโมเดียม สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นสเคลอโรเทีย



ภาพที่ 1.1 มิกซ์อะมีบาและพลาสโมเดียม

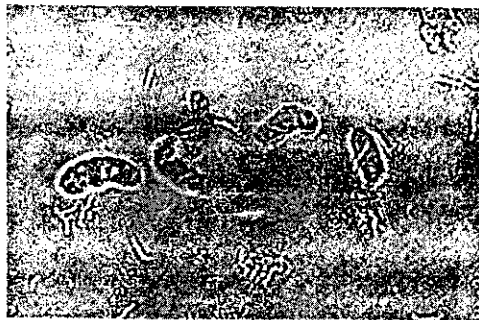
(ก) มิกซ์อะมีบากำลังงอกออกมาจากสปอร์ (ข) พลาสโมเดียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ
ที่เมา (ก) (Myxamoeba, 2005) (ข) (Plasmodium, 2005)



ภาพที่ 1.2 ชนิดของพลาสโมเดียม

(ก) โปรโทพลาสโมเดียม (ข) อพลาโนพลาสโมเดียม (ค) ฟาเนอโรพลาสโมเดียม
ที่เมา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.791)

(2) สวอมเซลล์ เป็นเซลล์ที่มีแฟลเจลลา (ภาพที่ 1.3) สามารถว่ายน้ำได้อย่างรวดเร็ว สามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นมิทอซอมีบาได้อีก โดยหยุดการเคลื่อนที่แล้วดึงแฟลเจลลากลับเข้าไปเพื่อที่จะกินอาหารหรือมีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม สวอมเซลล์สามารถสร้างผนังเซลล์โลส ล้อมรอบแล้วเปลี่ยนสภาพเป็นสเคลอโรเทีย มีลักษณะเป็นเม็ดกลมๆ แข็งๆ เมื่อสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเปลี่ยนกลับไปเป็นมิทอซอมีบาหรือสวอมเซลล์ได้ใหม่และทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ



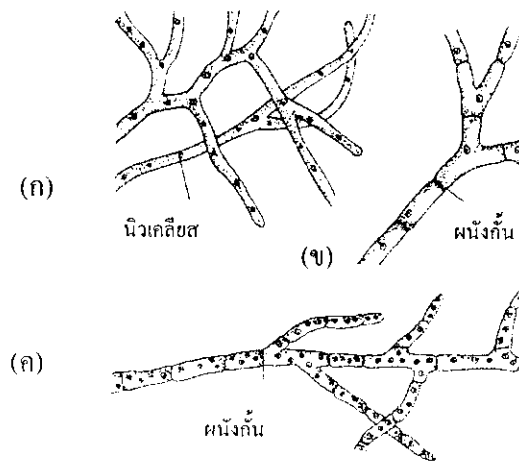
ภาพที่ 1.3 สวอมเซลล์
ที่มา (Swarm cell, 2005)

1.2.2 โครงสร้างที่เป็นใยรา

ใยรา (hypha) มีลักษณะเป็นเส้น (filament) ยาว มีผนังเซลล์ ตัวอย่างเชื้อราที่มีโครงสร้างร่างกายลักษณะนี้คือ ราและเห็ด ภายในใยรามีโปรโทพลาซึม ใยราสามารถแตกกิ่งก้านสาขาเจริญปกคลุมพื้นที่หรือวัตถุที่ยึดเกาะในลักษณะของกลุ่มใยรา (mycelium) โครงสร้างร่างกายที่มีลักษณะของกลุ่มใยรา เรียกว่า แทลลัส (thallus) กลุ่มใยรา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กลุ่มใยราที่ยึดเกาะกับแหล่งอาหาร (substrate mycelium or vegetative mycelium) ทำหน้าที่นำอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของใยรา และอีกชนิดหนึ่งคือ กลุ่มใยราที่ชูขึ้นมาเหนืออากาศ (aerial mycelium or reproductive mycelium) ทำหน้าที่สร้างสปอร์เพื่อใช้ในการสืบพันธุ์

ฟองไบบางกลุ่มจะมีการสร้างใยราเป็นเนื้อเยื่อเรียกว่าเพลคเทนคิมา (plektenchyma) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชนิดคือ โปรเซนคิมา (prosenchyma) และพาเรงคิมาเทียม (pseudoparenchyma) โดยทั่วไปใยราจะมีผนังกั้นตามขวาง (septum hypha) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ใยราที่มีผนังกั้นมีหนึ่ง

นิวเคลียสต่อเซลล์ (ภาพที่ 1.4 ข) และไฮราที่มีผนังกันมีหลายนิวเคลียสต่อเซลล์ (ภาพที่ 1.4 ค) ผนังกันแบ่งไฮราออกเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนหรือแต่ละเซลล์เรียกว่า เซกเมนต์ (segment) เชื้อราบางชนิดสร้างไฮราที่ไม่มีผนังกัน (coenocytic or non-septate hypha) (ภาพที่ 1.4 ก) การสร้างหรือไม่สร้างผนังกันไฮราทำให้แบ่งเชื้อราออกเป็น 2 กลุ่มคือ เชื้อราชั้นต่ำ (lower fungi) เป็นเชื้อราที่สร้างไฮราที่ไม่มีผนังกัน และอีกชนิดหนึ่งคือ เชื้อราชั้นสูง (higher fungi) เป็นเชื้อราที่สร้างไฮราที่มีผนังกัน



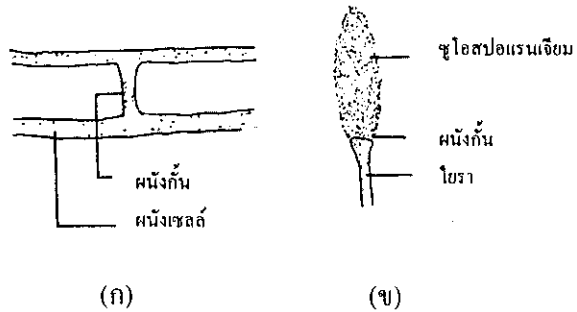
ภาพที่ 1.4 ลักษณะผนังกันของไฮรา

- (ก) ไฮราที่ไม่มีผนังกัน (ข) ไฮราที่มีผนังกันมีหนึ่งนิวเคลียสต่อเซลล์
(ค) ไฮราที่มีผนังกันมีหลายนิวเคลียสต่อเซลล์

ที่มา (นงลักษณ์ สุวรรณพินิจและปรีชา สุวรรณพินิจ, 2544, หน้า 325)

ผนังกันไฮรา มี 3 ชนิด คือ ผนังกันชนิดปิด (closed diaphragm) ผนังกันตามขวางมีรูอยู่ตรงกลาง (simple septum with a central pore) และผนังกันชนิด โดลิพอร์ เซพตัม (dolipore septum)

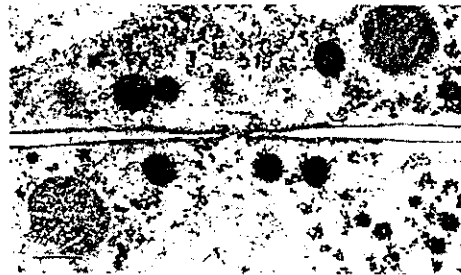
ผนังกันชนิดปิด พบในราชั้นต่ำ ราน้ำ (water molds) หน้าที่ของผนังกัน คือ ตัดหรือแบ่งส่วนที่ได้รับอันตรายออกจากส่วนของไฮราที่กำลังเจริญเติบโต และแยกส่วนที่จะสืบพันธุ์ออกจากก้านชูอับสปอร์ (ภาพที่ 1.5)



ภาพที่ 1.5 ผนังกันชนิดปิด

(ก) ผนังกันตามขวาง (ข) ผนังกันแยกส่วนอับสปอร์ออกจากก้านชูอับสปอร์
ที่มา (พิไลพรรณ พงษ์พูล, 2525, หน้า 7)

ผนังกันตามขวางมีรูอยู่ตรงกลาง พบในเชื้อราไฟลัมแอสโคไมซอคอตาหรือเชื้อราถุง (Phylum Ascomycota or sac fungi) การเกิดผนังกันเริ่มจากมีสารที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างมาสะสม โดยรอบไซรานั้น แล้วค่อยๆ เจริญแผ่เข้ามาจนเหลือรูอยู่ตรงกลาง (ภาพที่ 1.6)

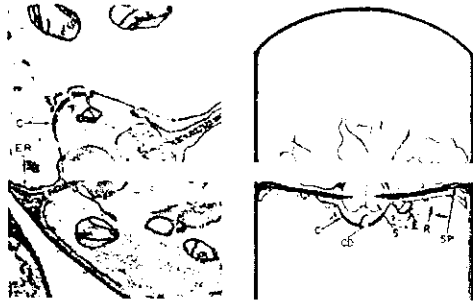


ภาพที่ 1.6 ผนังกันตามขวางมีรูอยู่ตรงกลาง

ที่มา (Moore-Landecker, 1996, p. 9)

ผนังกันชนิดโดลิพอร์เซพตัม เป็นผนังกันที่มีรูอยู่ตรงกลาง พบเฉพาะในเชื้อราไฟลัมเบสิดิโอมัยซอคอตาหรือเชื้อรากระบอง (Phylum Basidiomycota or club fungi) ผนังกันชนิดนี้มีลักษณะคือ ตรงขอบมีลักษณะพองหนาขึ้นรอบๆ ส่วนที่เป็นรูตรงกลางสามารถยืด หดและขยายตัวได้โดย

อาศัยบริเวณรูขี้ผึ้ง ช่วยในการยึดหดตัว ส่วนประกอบต่างๆ ในไซโทพลาซึมสามารถผ่านรูตรงกลางนี้ได้ และมีโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายหมวกที่บริเวณรูของผนังกันใยรา (septal pore cap) มีไว้เพื่อป้องกันไม่ให้นิวเคลียสไหลผ่านจากเชกเมนต์หนึ่งไปอีกเชกเมนต์หนึ่งได้ (ภาพที่ 1.7)



ภาพที่ 1.7 ผนังกันชนิดโคลิพอร์เซพตัม
ที่มา (Moore-Landecker, 1996, p.10)

เชื้อราบางกลุ่มสามารถเจริญแล้วมีรูปร่าง 2 แบบคือ เป็นเซลล์ยีสต์เมื่อเจริญที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิร่างกายของสัตว์เลือดอุ่น และเป็นใยราเมื่อเจริญที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสหรืออุณหภูม이하ช่อง เรียกเชื้อรากลุ่มนี้ว่าเชื้อราวิวัฒนาการ (dimorphic fungi)

1.3 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

เชื้อราสร้างโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรชีวิต (life cycle) โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อรา มี 11 ชนิดคือ อับสปอร์ (sporangium) เอทาเลียม (aethalium) ซูโดเอทาเลียม (pseudoaethalium) พลาสโมดิโอคาร์ป (plasmodiocarp) สปอโรฟอรัส (sporophore) โซโรคาร์ป (sorocarp) ซูโอสปอเรนเจียม (zoosporangium) พิคนินเดียม (pycnidium) อะเซอร์วูลัส (acervulus) สปอโรโดเชียม (sporodochium) และซินนีมา (synnema) มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 อับสปอร์

อับสปอร์เป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือกและเชื้อราชั้นต่ำ มีรูปร่างกลม ภายในเป็นที่เกิดของสปอร์จำนวนมาก อับสปอร์มี 2 ชนิดคือ อับสปอร์มีก้าน (stalked sporangium) ที่ส่วนปลายก้านยื่นเข้าไปในอับสปอร์ ส่วนที่ยื่นเข้าไปในอับสปอร์เรียกว่า โคลูเมลลา (columella) มีฐานเรียกว่าไฮโพแทลลัส (hypothallus) และอีกชนิดหนึ่งคือ อับสปอร์ไม่มีก้าน (sessile sporangium) ราเมือกที่สร้างอับสปอร์ เช่น *Craterium minutum* (ภาพที่ 1.8 ก) *Stemonitis* sp., *Physarum* sp. และ *Physarella* sp. เชื้อราชั้นต่ำที่สร้างอับสปอร์ เช่น *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 1.8 ข) และ *Mucor* sp.



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1.8 อับสปอร์ของราเมือกและเชื้อราชั้นต่ำ

(ก) อับสปอร์มีก้านของ *Craterium minutum* ลูกศรชี้ส่วนของไฮโพแทลลัส

(ข) อับสปอร์ของ *Rhizopus* sp.

ที่มา (ก) (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.793) (ข) (Rhizopus, 2005)

1.3.2. เอทาเลียม

เอทาเลียมเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือกมีรูปร่างเป็นก้อนนูน (cushion shape) ไม่มีก้าน เอทาเลียมมีขนาดใหญ่กว่าอับสปอร์ไม่มีก้าน เอทาเลียมมีวิวัฒนาการต่ำกว่าอับสปอร์ โดยเป็นกลุ่มของอับสปอร์ที่มีผนังห่อหุ้มร่วมกันยังไม่แตกออกเป็นแต่ละหน่วย ราเมือกที่สร้างเอทาเลียม เช่น *Lycogala epidendrum* (ภาพที่ 1.9)



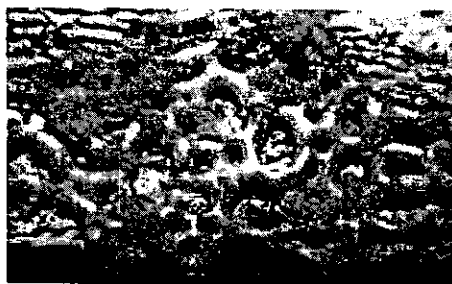
ภาพที่ 1.9 เอทาลียมกลุ่มเล็กๆ ของ *Lycogala epidendrum*
ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.793)

1.3.3 เอทาลียมเทียม

เอทาลียมเทียมเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือก เป็นกลุ่มของอับสปอร์ที่อยู่กันอย่างหนาแน่น แต่จะอยู่แยกกันอย่างชัดเจน ต่างกับอับสปอร์คือ ขนาดของเอทาลียมเทียมจะใหญ่กว่าและไม่มีก้าน ราเมือกที่สร้างเอทาลียมเทียม เช่น *Dictydiathalium* sp.

1.3.4 พลาสโมดิโอคาร์ป

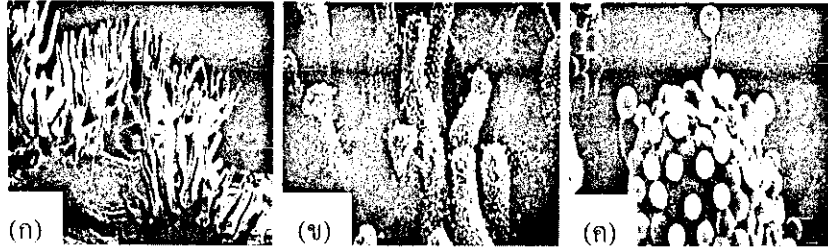
พลาสโมดิโอคาร์ปเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือก ลักษณะโครงสร้างสืบพันธุ์แบบนี้ ถ้ามีขนาดเล็กจะคล้ายอับสปอร์ไม่มีก้าน ถ้ามีขนาดใหญ่จะคล้ายพลาสโมเดียม ลักษณะโดยทั่วไปของพลาสโมดิโอคาร์ปจะยาวเหมือนกับรูปร่างของพลาสโมเดียม ราเมือกที่สร้างพลาสโมดิโอคาร์ป เช่น *Hemitrichia serpula* (ภาพที่ 1.10)



ภาพที่ 1.10 พลาสโมดิโอคาร์ปของ *Hemitrichia serpula*
ที่มา (Plasmodiocarp, 2005)

1.3.5 สปอโรฟอรัส

สปอโรฟอรัสเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือก โครงสร้างสืบพันธุ์แบบนี้มีลักษณะเป็นแท่ง (columnar) โดยรอบเป็นที่เกิดของก้านคล้ายเส้นผม (hair-like stalk) ที่ปลายก้านให้กำเนิดสปอร์ 1 สปอร์ ราเมือกที่สร้างสปอโรฟอรัสมีสกุลและชนิดเดียวคือ *Ceratiomyxa fruticulosa* (ภาพที่ 1.11)



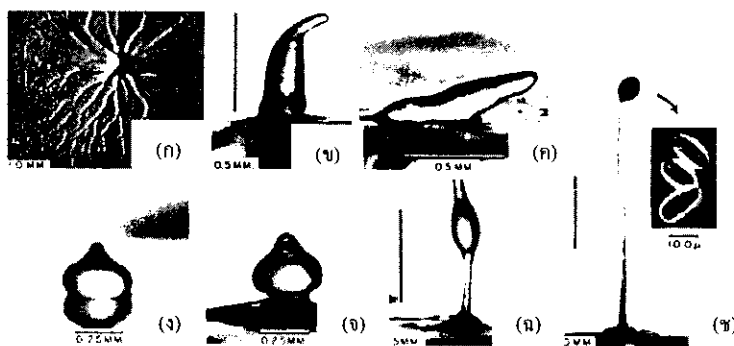
ภาพที่ 1.11 ภาพขยายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) ของ *Ceratiomyxa fruticulosa*

(ก) แหล่งที่อยู่ (habitat) (ข) กลุ่มก้านของสปอโรฟอรัส (ค) สปอรัส

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.801)

1.3.6 โขโรคาร์ป

โขโรคาร์ปเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของราเมือก มีลักษณะคล้ายกับอับสปอร์ของราเมือกแต่โขโรคาร์ปเกิดจากการรวมกันของมิทอซอมีบา ราเมือกที่สร้างโขโรคาร์ป เช่น *Acrasis rosea* และ *Dictyostelium discoideum* (ภาพที่ 1.12)

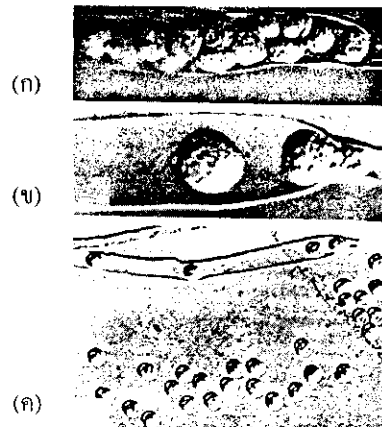


ภาพที่ 1.12 การเจริญเป็นโขโรคาร์ปของ *Dictyostelium discoideum*

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.765)

1.3.7 ชูโอสปอแรนเจียม

ชูโอสปอแรนเจียมเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราชั้นต่ำ มีลักษณะคล้ายกับอับสปอร์ของเชื้อราชั้นต่ำแต่ภายในชูโอสปอแรนเจียมเป็นที่เกิดของชูโอสปอร์ เชื้อราชั้นต่ำที่สร้างชูโอสปอแรนเจียม เช่น *Saprolegnia ferax* (ภาพที่ 1.13) *Pythium debaryanum* และ *Phytophthora infestans*



ภาพที่ 1.13 ชูโอสปอแรนเจียมและการปล่อยชูโอสปอร์ออกจากชูโอสปอร์แรนเจียมของ *Saprolegnia ferax*

(ก-ข) ชูโอสปอร์ในชูโอสปอแรนเจียม (ค) การปล่อยชูโอสปอร์

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.690)

1.3.8 พิคนเดียม

พิคนเดียมเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราชั้นสูงที่มีลักษณะเป็นโพรงรูปร่างกลมหรือมีลักษณะคล้ายผลชมพู่ (flask-shaped) ภายในมีก้านชูโคนิเดียมซึ่งเรียงตัวติดไปกับผนังของพิคนเดียม (ภาพที่ 1.14 ก) เชื้อราชั้นสูงที่สร้างพิคนเดียม เช่น *Septoria* sp.

1.3.9 อะเชอวูลัส

อะเชอวูลัสเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราชั้นสูงที่มีลักษณะเปิดกว้างประกอบด้วยใยราเรียงต่อกันเป็นฐาน ราที่เป็นปรติของพืชมักสร้างอะเชอวูลัสที่ได้ส่วนของเซลล์ผิวชั้นนอกหรือได้ชั้นเคลือบผิวของเซลล์ตัวให้อาศัย ภายในอะเชอวูลัสจะมีก้านชูโคนิเดียมสั้นๆ เรียงกัน

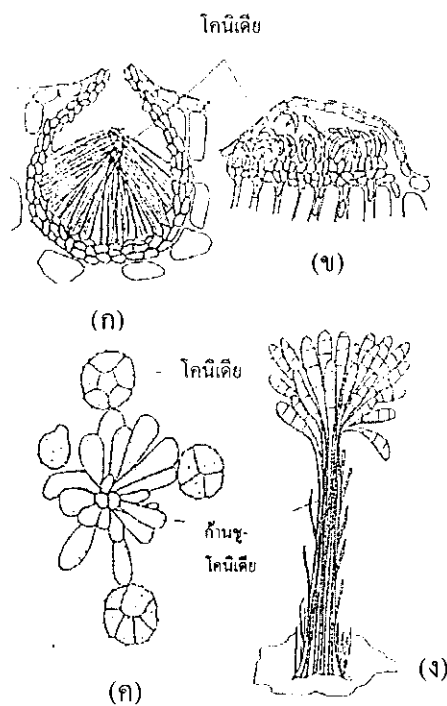
เป็นแถวยาวคล้ายกับเบาะรองรับโคนิเดียมอีกทีหนึ่ง (ภาพที่ 1.14 ข) เชื้อราชั้นสูงที่สร้างอะเชอวูลัส เช่น *Marssonina* sp.

1.3.10 สปอโรโดเซียม

สปอโรโดเซียม เป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราชั้นสูงที่มีก้านชูโคนิเดียมเชื่อมติดกันหนาแน่นและที่บริเวณปลายมีก้านชูโคนิเดียมจะสร้างโคนิเดียมมีลักษณะสั้นกว่าก้านชูโคนิเดียมของซิงนีมา (ภาพที่ 1.14 ค) เชื้อราชั้นสูงที่สร้างสปอโรโดเซียม เช่น *Epicoccum* sp.

1.3.11 ซิงนีมา

ซิงนีมาเป็น โครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราชั้นสูงที่มีก้านชูโคนิเดียมที่ฐานแล้วยึดยาวขึ้นเชื่อมติดกันเป็นแถวยาว ส่วนปลายจะแยกออกจากกัน (ภาพที่ 1.14 ง) เชื้อราชั้นสูงที่สร้างซิงนีมา เช่น *Ophiostoma* sp.



ภาพที่ 1.14 ลักษณะของพิกนิเดียม อะเชอวูลัส สปอโรโดเซียมและซิงนีมา

(ก) พิกนิเดียม (ข) อะเชอวูลัส (ค) สปอโรโดเซียม (ง) ซิงนีมา

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.221)

1.4 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

เชื้อราสร้างโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศขึ้นเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรชีวิต โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อรา มี 2 ชนิด คือ แอสโคคาร์ป (ascocarp) และเบสิดิโอคาร์ป (basidiocarp) มีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 แอสโคคาร์ป

แอสโคคาร์ปเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของราไฟลัมแอสโคไมยคอตา แอสโคคาร์ปประกอบด้วย แอสคัส (ascus) แอสโคสปอร์ (ascospore) และไฮราที่เป็นหมันหรือพาราไฟซิส (paraphysis) ส่วนประกอบทั้งสามนี้รวมเรียกว่าไฮมีเนียม (hymenium) แอสโคคาร์ปมี 5 ชนิด คือ แอสโคคาร์ปแบบเปลือย (naked asci or no ascocarp) คลิสโทเทเชียม (clistotheceium) เพอริเทเชียม (peritheceium) อะโพเทเชียม (apothecium) และแอสโคสโตรมา (ascostroma) หรือซูโดเทเชียม (pseudothecium)

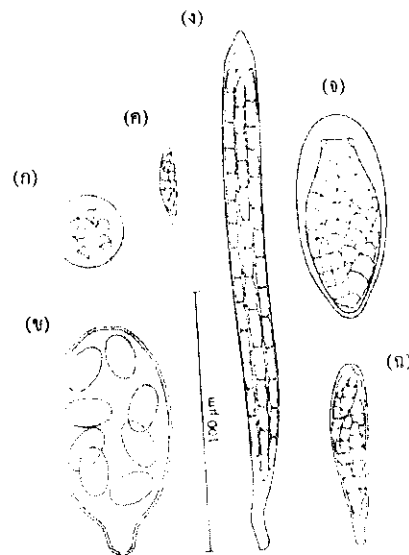
1.4.1.1 แอสคัส แอสคัสมีรูปร่างหลายแบบเช่น รูปร่างกลม (spherical) จนถึงรูปร่างยาว (elongate) คล้ายกระบอก (cylindrical) หรือรูปร่างกลมรี (ovoid) หรือกลม (globose) อาจมีก้านหรือไม่มีก้าน (ภาพที่ 1.15) แอสคัสจะเกิดอยู่ในแอสโคคาร์ปหรืออาจเกิดในไฮมีเนียม แอสคัสมี 3 ชนิด คือ โพรโททูนิกเตด (prototunicate) ยูนิทูนิกเตด (unitunicate) และ ไบทูนิกเตด (bitunicate) มีรายละเอียดดังนี้

(1) โพรโททูนิกเตด เป็นแอสคัสที่มีลักษณะผอมผนังบาง ปล่อยให้

แอสโคสปอร์โดยวิธีทำให้ผนังของแอสคัสมีการสลายตัวเนื่องจากน้ำ (deliquescing)

(2) ยูนิทูนิกเตด เป็นแอสคัสที่มีผนัง 2 ชั้น คือ ชั้นนอก (exotunicate or exoascus) และชั้นใน (endotunicate or endoascus) แอสโคสปอร์จะถูกปล่อยออกทางฝาเปิด (ภาพที่ 1.16 ก)

(3) ไบทูนิกเตด เป็นแอสคัสที่มีผนัง 2 ชั้น เหมือนในยูนิทูนิกเตดแต่ส่วนของผนังชั้นในจะมีการขยายลงมาจนมีความยาวเป็นสองเท่าหรือมากกว่าความยาวเดิม โดยแยกออกมาบริเวณรอยแตกของผนังชั้นนอก (ภาพที่ 1.16 ข-ค) แอสโคสปอร์จะถูกปล่อยออกมาโดยตรงทางรูเปิดของผนังชั้นใน ซึ่งลักษณะเช่นนี้จึงทำให้เรียกแอสคัสแบบนี้ว่า แจคอินเดอะบ็อกแอสคัส หรือ ฟิสสิทูนิกเตดแอสคัส (Jack-in-the-box ascus or fissitunicate ascus)

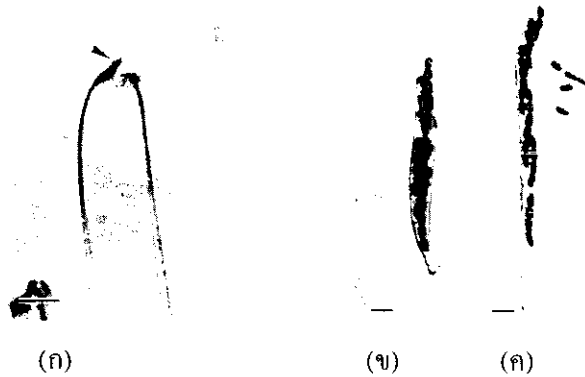


ภาพที่ 1.15 รูปร่างของแอสคัส

(ก) กลม (ข) กลมรีมีก้าน (ค-ง) กระบองมีก้าน

(จ) กลมรี (ฉ) กระบองมีก้าน

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.202)



ภาพที่ 1.16 ชนิดของแอสคัส

(ก) แอสคัสชนิดยูนิทูนีเคตที่ปลายมีฝาเปิด

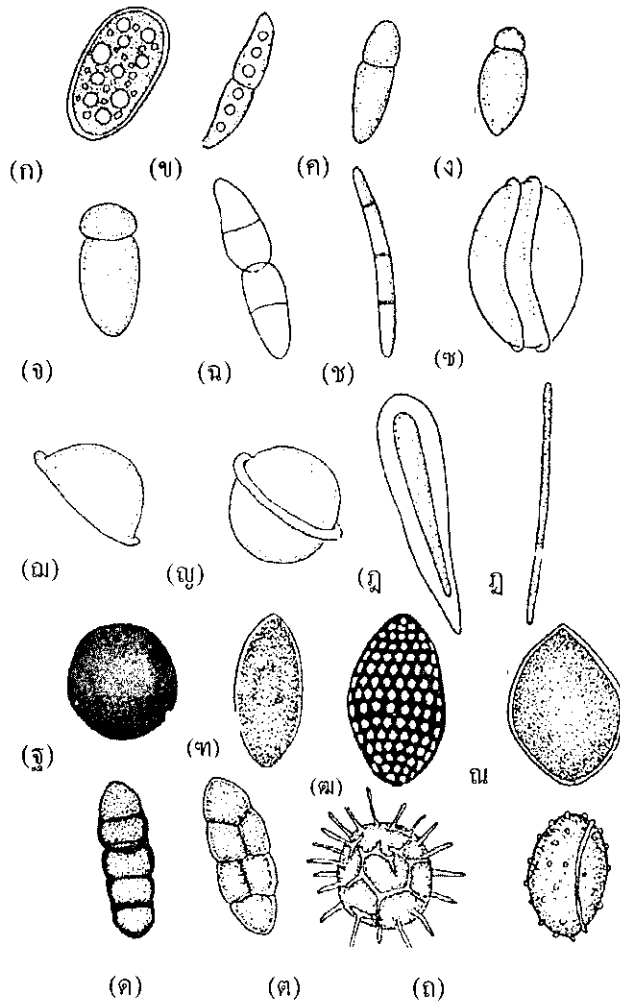
(ข) แอสคัสชนิดไบทูนีเคตผนังชั้นในแอสคัสที่ยังไม่มีการขยาย

(ค) แอสคัสชนิดไบทูนีเคตผนังชั้นในแอสคัสที่ขยายตัวลงมา

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.202, 203)

1.4.1.2 แอสโคสปอร์ โดยทั่วไปแอสโคสปอร์จะมี 8 สปอร์ต่อแอสคัส บางสายเชื้อ อาจจะมี 1-2, 1-4, 1-8 หรืออาจมีมากถึง 1,000 สปอร์ รูปร่างและขนาดของแอสโคสปอร์จะมีความแตกต่างกันเช่น กลมรี ไข่ ยาว ผอม ทรงกระบอก รูปหมวก คาวเสาร์ ผิวขรุขระ มีหนาม บางชนิดมีเซลล์เดี่ยว หรือมีผนังมากี่เซลล์ทำให้มีหลายเซลล์ (ภาพที่ 1.17) โดยรูปร่างและขนาดของแอสโคสปอร์จะขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อราและใช้ในการจัดจำแนกชนิดของเชื้อราด้วย

การปล่อย (release) การกระจาย (dispersal) การงอกของแอสโคสปอร์ (germination of ascospore) เมื่อแอสโคสปอร์เจริญเต็มที่ ราแต่ละชนิดจะมีวิธีการที่จะปล่อยแอสโคสปอร์ออกไปที่แตกต่างกันโดยอาจจะมีแรงดันภายในหรือแมลงช่วยในการกระจายเมื่อแอสคัสแตก ในพวกที่ไม่ได้สร้างแอสโคคาร์ป แอสคัสจะแตกออกปล่อยแอสโคสปอร์ได้เป็นอิสระ สปอร์จะมีการกระจายไปกับกระแสน้ำ ลม แมลงหรือติดไปกับสิ่งอื่นๆ ถ้าแอสโคคาร์ปเป็นแบบเปิด เช่น เพอริทีเซียมหรือแอสโคโทรมาที่ส่วนยอดจะมีรูปปล่อยแอสโคสปอร์ออกมาแต่ถ้าแอสโคคาร์ปเป็นแบบปิด เช่น คลิสโททีเซียมผนังของแอสโคคาร์ปจะต้องแตกเสียก่อนจึงปล่อยแอสโคสปอร์ได้ ในการปล่อยแอสโคสปอร์ออกจากแอสโคคาร์ปของราหลายชนิดมีเสียงดังด้วยเช่น พวงมอเรล จะมีเสียงคล้ายเสียงปล่อยไอน้ำออกจากรูเล็กๆ นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพแวดล้อมบางชนิดเช่น ความชื้น อุณหภูมิ แสงและกระแสลม เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดเสียงอีกด้วย บางชนิดปล่อยแอสโคสปอร์ออกมาทำให้มีลักษณะคล้ายกลุ่มควันออกมาจากแอสโคคาร์ป เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมแอสโคสปอร์จะงอกโดยการสร้างเจอร์มทิวปี แอสโคสปอร์ที่มีหลายเซลล์จะสร้างเจอร์มทิวปีได้หลายอันและเจอร์มทิวปีจะเจริญเป็นกลุ่มใยราต่อไป แอสโคสปอร์ของราบางชนิดต้องการสภาวะพิเศษบางอย่าง เช่น การให้ความร้อน การแช่ในกรดหรือการทำให้เย็นจนแข็งเพื่อกระตุ้นให้สปอร์งอกได้อย่างรวดเร็ว ส่วนในยีสต์จะเพิ่มจำนวนโดยการแตกหน่อโดยไม่สร้างเจอร์มทิวปี



ภาพที่ 1 :7 รูปร่างของแอสโคสปอร์

(ก) รี เซลล์เดี่ยว (ข-ช) รี มี 2-4 เซลล์ (ช) วอลนัต (ฉ) หมวก

(ญ) รูปดาวเสาร์ (ฎ) ทรงกระบอก (ฏ) ขาวคล้ายเข็ม (ฐ) กลม (ฑ-ฒ) รี หัวท้ายแหลม

(ด-ต) มีผนังกันตามยาวและขวางทำให้มีหลายเซลล์ (ถ) มีหนาม (ท) ผิวขรุขระ

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.201)

1.4.1.3 ชนิดของแอสโคคาร์ป แอสโคคาร์ปมี 5 ชนิด คือ แอสโคคาร์ปแบบเปลือย คลิสโทเทียม เพอริเทียม อะโพเทียมและแอสโคสโทรมา หรือชูโดเทียม มีรายละเอียดดังนี้

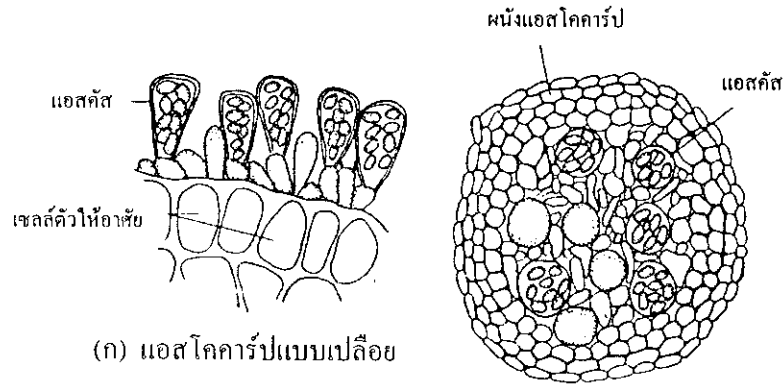
(1) แอสโคคาร์ปแบบเปลือย เป็นแอสโคคาร์ปแบบไม่มีส่วนของโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ (ภาพที่ 1.18 ก)

(2) คลิสโทเทียม เป็นแอสโคคาร์ปแบบปิดสนิท ไม่มีช่องเปิด (ภาพที่ 1.18 ข)

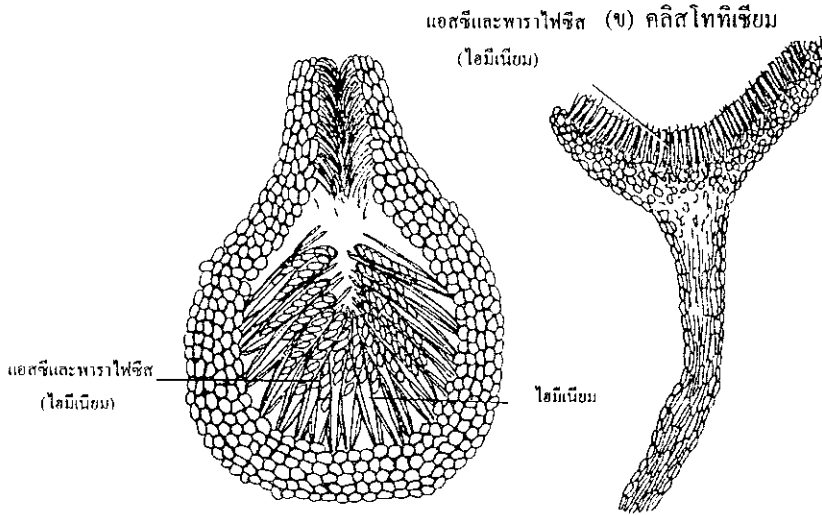
(3) เพอริเทียม เป็นแอสโคคาร์ปที่มีลักษณะปิดมากหรือน้อย แต่เมื่อแอสโคคาร์ปแก่จะปล่อยแอสโคสปอร์ออกทางช่องเปิดที่เรียกว่าออสติโอล (ostiole) (ภาพที่ 1.18 ค)

(4) อะโพเทียม เป็นแอสโคคาร์ปแบบเปิด แอสชีจะอยู่บนแอสโคคาร์ปที่มีลักษณะคล้ายจานหรือถ้วย (ภาพที่ 1.18 ง)

(5) แอสโคสโทรมาหรือชูโดเทียม แอสชีจะอยู่ในช่องว่าง หรือ โลกูล (locule) ภายในสโทรมา โดยสโทรมามีลักษณะเป็นก้อนปิดคล้ายเบาะ (cushion) และจะทำหน้าที่เหมือนกับเป็นผนังของแอสโคคาร์ป (ภาพที่ 1.18 จ)



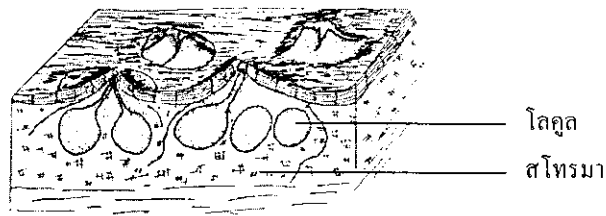
(ก) แอสโคคาร์ปแบบเปลือย



แอสซีและพาราไฟซิส (ข) คลิสโทเทียม (โสมเนียม)

(ค) เพอริเทียม

(ง) อะโพเทียม



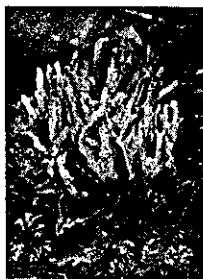
(จ) แอสโคสโตรมา

ภาพที่ 1.18 ชนิดของแอสโคคาร์ป

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, pp. 205, 206)

1.4.2 เบสิดิโอคาร์ป

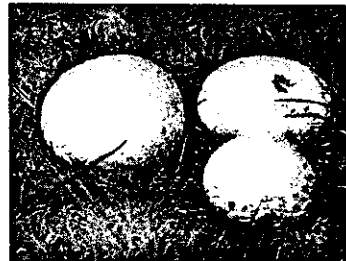
เบสิดิโอคาร์ปเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของราไฟลัมเบสิดิโอ มัยคอตตา เบสิดิโอคาร์ปมีรูปร่างหลายแบบเช่น รูปร่างคล้ายกระบองมีความหยุ่นเหนียวคล้ายเจลลาตินหรือ คล้ายกระดูกอ่อน อาจจะมีบางคล้ายกระดาษ คล้ายฟองน้ำ จุกไม้คอร์ก และเนื้อไม้ เบสิดิโอคาร์ป ประกอบด้วยชั้นไฮมีเนียมจะคล้ายกับเชื้อรากลุ่มแอสโคไมัยคอตตา คือ ประกอบด้วย เบสิดียม (basidium) เบสิดิโอสปอร์ (basidiospore) และใยราที่เป็นหมันพวกพาราไฟซิสซึ่งมีลักษณะคล้ายเบสิดียมมาก ตัวอย่างเบสิดิโอคาร์ป เช่น เห็ดหิ้ง (shelf fungi) เห็ดปะการัง (coral fungi) เห็ดลูกฟู้น (puffballs) เห็ดดาวดิน (earth stars) เห็ดเขาหมื่น (stinkhorns) และเห็ดรังนก (bird's nest fungi) (ภาพที่ 1.19) เบสิดิโอคาร์ปอาจจะเปิดกว้างตั้งแต่เริ่มแรกแล้วสร้างเบสิดียมหรืออาจเปิดกว้างหลังจากที่สร้างเบสิดียม แล้ว แต่ในบางชนิดเบสิดิโอคาร์ปปิดสนิท เบสิดิโอสปอร์จะหลุดออกมาได้ต่อเมื่อเบสิดิโอคาร์ปแตก



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 1.19 รูปร่างเบสิดิโอคาร์ป

(ก) เห็ดปะการัง

(ข) เห็ดหิ้ง

(ค) เห็ดลูกฟู้น

(ง) เห็ดดาวดิน

(จ) เห็ดเขาหมื่น

(ฉ) เห็ดรังนก

ที่มา (ก) (Clavaria, 2005)

(ข) (Shelf fungi, 2005)

(ค) (Calvatia, 2005)

(ง) (Geastrum, 2005)

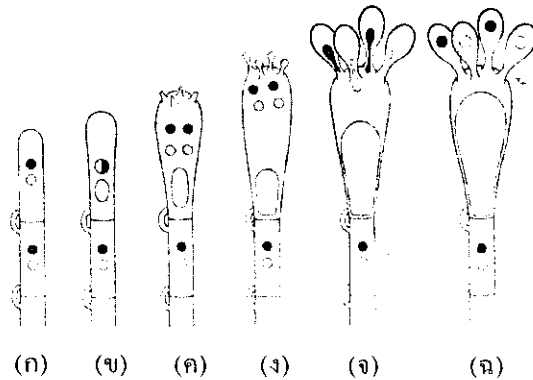
(จ) (Dictyophora, 2005)

(ฉ) (Cyathus, 2005)

1.4.2.1 เบสิดียม เบสิดียมส่วนใหญ่แล้วมีรูปคล้ายกระบอง (ภาพที่ 1.20) เกิดจากส่วนปลายของไฮฟาเหนือผนังกันที่เป็นแคมป์คอนเนคชัน โดยในระยะแรกจะมีลักษณะยาวและแคบ ต่อมาจะขยายและกว้างขึ้นที่บริเวณส่วนยอด นิวเคลียสสองอันในเบสิดียมจะผสมกันได้เป็นไซโกต นิวเคลียสในไซโกตจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้แฮพลอยด์นิวเคลียส 4 อัน ในขณะเดียวกันส่วนยอดของเบสิดียมจะสร้างสเทอริกมา (sterigma) ขึ้น ส่วนปลายของสเทอริกมาขยายใหญ่เจริญเป็นเบสิดิโอสปอร์ แฮพลอยด์นิวเคลียส 4 อัน จะเคลื่อนเข้าไปในเบสิดิโอสปอร์ (ภาพที่ 1.21) หรืออาจจะแบ่งเบสิดียมออกเป็น 3 ระยะคือ โพรเบสิดียม (probasidium) เป็นระยะที่เกิดการรวมกันของนิวเคลียส เมทาเบสิดียม (metabasidium) เป็นระยะที่นิวเคลียสในไซโกตจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสและสเทอริกมาตา (sterigmata) เป็นระยะที่มีการสร้างสเทอริกมาแล้วเจริญเป็นเบสิดิโอสปอร์ ส่วนใหญ่แล้ว 1 เบสิดียมจะสร้าง 4 เบสิดิโอสปอร์ แต่บางชนิดอาจสร้างเพียงหนึ่ง หรือมากกว่านี้ได้ ลักษณะของเบสิดียมจะแตกต่างกันในเห็ดแต่ละชนิด (ภาพที่ 1.22)



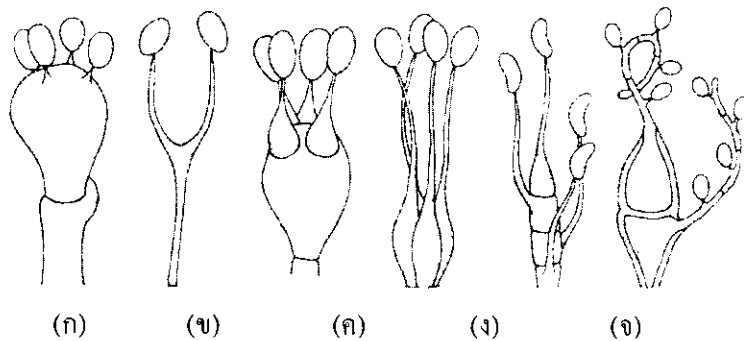
ภาพที่ 1.20 เบสิดียม
ที่มา (basidium, 2005)



ภาพที่ 1.21 ขั้นตอนการสร้างเบสิดียม

- (ก) ส่วนปลายของไฮรามีสองนิวเคลียส (ข) การรวมนิวเคลียส
 (ค) การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ได้ 4 นิวเคลียสและเริ่มสร้างสเทอริกมา
 (ง) เริ่มสร้างเบสิดิโอสปอร์บนสเทอริกมา
 (จ) การเคลื่อนที่ของนิวเคลียสเข้าไปในเบสิดิโอสปอร์
 (ฉ) เบสิดียมที่เจริญเต็มที่จะมีหนึ่งนิวเคลียสต่อหนึ่งเบสิดิโอสปอร์

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.496)

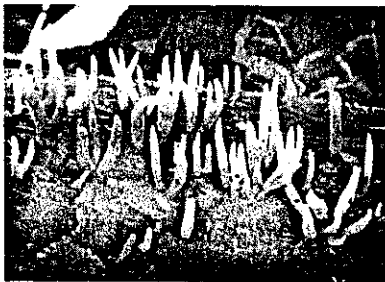


ภาพที่ 1.22 ลักษณะต่างๆ ของเบสิดียม

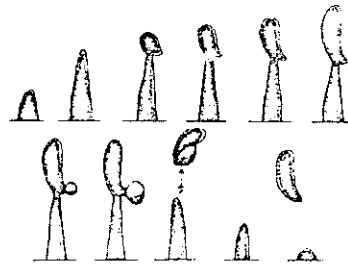
- (ก) เบสิดียมอันเดียว (holobasidium) (ข) เบสิดียมของ *Dacrymyces* sp.
 (ค) เบสิดียมของ *Tulasnella* sp. (ง) เบสิดียมของ *Tremella* sp.
 (จ) เบสิดียมของ *Auricularia* sp. (ฉ) เบสิดียมของ *Puccinia* sp.

ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.497)

1.4.2.2 เบสิดิโอสปอร์ เบสิดิโอสปอร์เป็นสปอร์ที่มีเซลล์เดียว มีหนึ่งนิวเคลียสและนิวเคลียสเป็นชนิดแฮพลอยด์ อาจมีรูปร่างกลม ไข่ ขาวหรือคล้ายไข่กรอก อาจมีสีหรือไม่มีสี บางชนิดมีสีจางมากจนเมื่อมองจุลทรรศน์เดี่ยวอาจจะเป็นไม่มีสี สีของสปอร์มีตั้งแต่สีเขียว เหลือง ส้ม ชมพู น้ำตาล ม่วง น้ำตาลและดำ ตัวอย่างการสร้างและการหลุดเป็นอิสระของเบสิดิโอสปอร์ใน *Calocera cornea* คือ เบสิดิโอสปอร์จะติดอยู่ที่ส่วนปลายของสเทอริกมาในลักษณะเฉียง เมื่อเบสิดิโอสปอร์เจริญเต็มที่จะมีน้ำมาเกาะที่ฐานและหยคน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น จนในที่สุดเบสิดิโอสปอร์จะเลื่อนหลุดออกจากสเทอริกมาโดยพาหยคน้ำนั้นไปด้วย หลังจากเบสิดิโอสปอร์หลุดไปแล้วสเทอริกมาจะเหี่ยวเฉาไปเพราะนิวเคลียสทั้งหมดได้เคลื่อนไปสู่เบสิดิโอสปอร์ เบสิดิอุมแต่ละอันสร้างเบสิดิโอสปอร์ได้รุ่นเดียวเท่านั้น (ภาพที่ 1.23)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1.23 เบสิดิโอคาร์ปและการปล่อยสปอร์ของ *Calocera cornea*

(ก) เบสิดิโอคาร์ป (ข) การสร้างและการหลุดเป็นอิสระของเบสิดิโอสปอร์

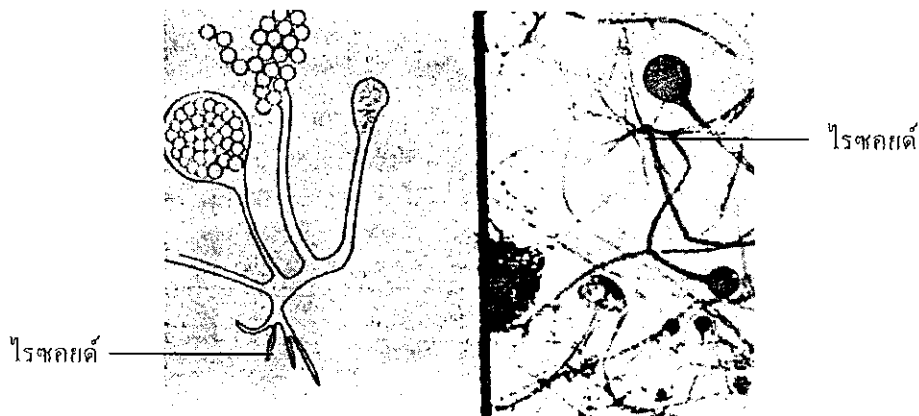
ที่มา (ก) (*Calocera cornea*, 2005) (ข) (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.500)

1.5 โครงสร้างพิเศษ

เชื้อราสร้างโครงสร้างพิเศษขึ้นเพื่อการดำรงชีวิตและทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ จะมีเชื้อราบางชนิดเท่านั้นที่จะสร้างโครงสร้างพิเศษ โครงสร้างพิเศษของเชื้อรา มี 7 ชนิด คือ ไรซอยด์ (rhizoid) ฮอสทอเรีย (haustoria) เจริ่มทิวปี (germ tube) แอพเพรสซอเรีย (appressoria or appressorium) ไรโซมอร์ฟ (rhizomorph) สโตรมา (stroma) และสเคลอโรเทีย (sclerotia or sclerotium) มีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 ไรซอยด์

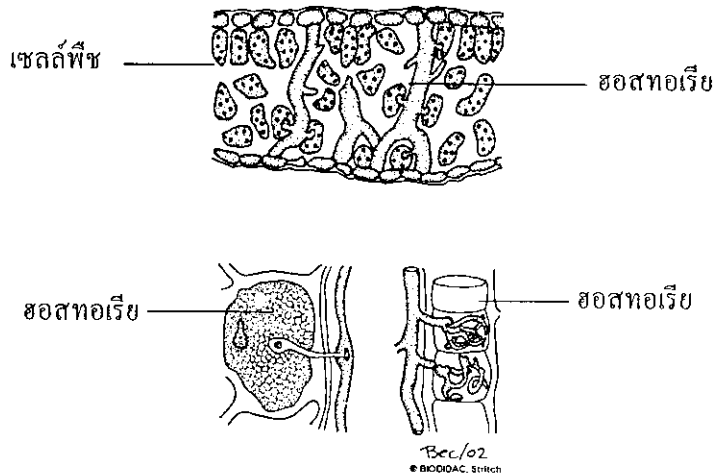
ไรซอยด์ เป็นใยราเส้นสั้นๆ เจริญออกมาจากก้านชูอับสปอร์จุดเดียวกัน มีลักษณะคล้ายรากพืชชั้นสูง มีหน้าที่พิเศษ คือ เป็นตัวยึดเกาะให้ราติดแน่นอยู่กับผิวอาหารและช่วยในการดูดซึมอาหาร (ภาพที่ 1.24) ราที่สร้างไรซอยด์ เช่น *Rhizopus stolonifer*, *Thermomucor* sp., *Circinella* sp. และ *Absidia corymbifera*



ภาพที่ 1.24 ไรซอยด์
ทีมา (Rhizoid, 2005)

1.5.2 ฮอสทอเรีย

ฮอสทอเรีย (hauster = drinker) เป็นใยราที่แทรกเข้าสู่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ตัวให้อาศัย (host cell) เพื่อดูดซึมและลำเลียงอาหารจากตัวให้อาศัยมาใช้ในการเจริญเติบโต ฮอสทอเรียมีรูปร่างหลายแบบ เช่น กลม เกือบกลม ขาวหรือเป็นกิ่งก้านแบบราก (ภาพที่ 1.25) ราที่เป็นปรสิตอย่างแท้จริงจะมีการสร้างฮอสทอเรีย เช่น ราสนิมเหล็ก ราน้ำค้าง (powdery mildew fungi) ราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส (anthracnose fungus) เช่น *Colletotrichum lindemuthianum* ราสาเหตุโรคใบจุดของต้นถั่ว (peanut leaf spot pathogen) เช่น *Cercosporidium personatum*



ภาพที่ 1.25 ฮอสทอเรีย
ที่มา (Haustoria, 2005)

1.5.3 เจริ้มทิวปี

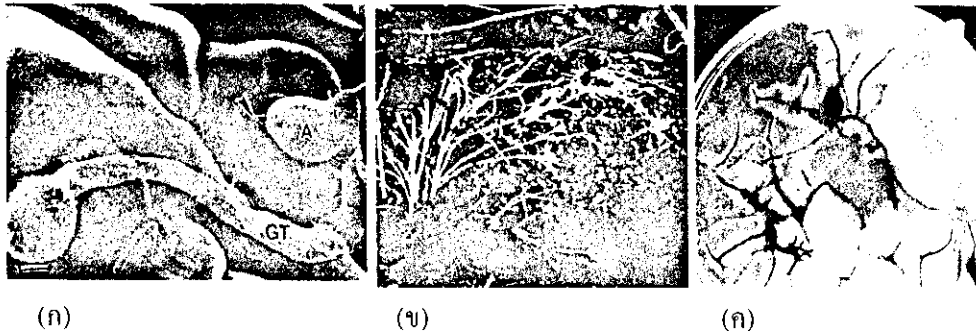
เจริญทิวปีเป็นส่วนของไฮราที่งอกมาจากสปอร์ (ภาพที่ 1.26 ก) เจริ้มทิวปีต่อมาจะมีการเจริญเป็นไฮราและกลุ่มไฮรา ราที่สร้างเจริญทิวปี เช่น *Pythium debaryanum* และ *Rhizopus stolonifer*

1.5.4 แอพเพรสซอเรีย

แอพเพรสซอเรียเป็นส่วนปลายของเจริญทิวปีหรือไฮราที่สร้างบนภายนอกของเซลล์ตัวให้อาศัย แล้วใช้ส่วนที่เป็นปม (pegs) แทรกเข้าสู่เซลล์ตัวให้อาศัย (ภาพที่ 1.26 ก) ราที่สร้างแอพเพรสซอเรีย เช่น ราสนิมเหล็ก ราสาเหตุโรคไหม้ของข้าว (rice blast fungi) เช่น *Magnaporthe grisea*

1.5.5 ไรโซมอร์ฟ

ไรโซมอร์ฟเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายไฮราแต่เป็นไฮราที่มีความหนาและใหญ่ (ภาพที่ 1.26 ข-ค) ราที่สร้างไรโซมอร์ฟ เช่น *Armillaria mellea*



ภาพที่ 1.26 แอปเพรสซอเรีย เจริมทิวปีและไรโซมอร์ฟ

(ก) แอปเพรสซอเรียและเจริญทิวปี (ข) ไรโซมอร์ฟบนขอนไม้ผุ

(ค) ไรโซมอร์ฟของ *Armillaria mellea* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

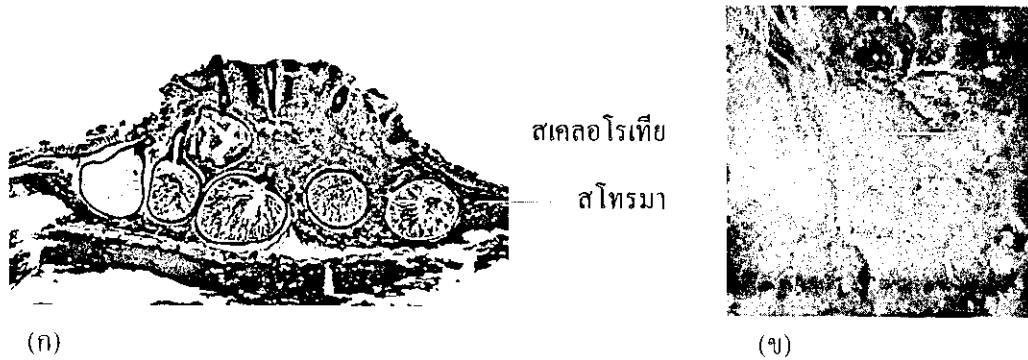
ที่มา (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996, p.38, 40)

1.5.6 สโตรมา

สโตรมาเป็นโครงสร้างที่สร้างขึ้นสำหรับรองรับส่วนของโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีลักษณะคล้ายเบาะ (ภาพที่ 1.27 ก) ราที่สร้างสโตรมา ได้แก่ ราที่สร้างแอสโคคาร์ปชนิดแอสโคสโตรมา เช่น *Myriangium bambusea* และ *Venturia inaequalis*

1.5.7 สเตลโลโรเทีย

สเตลโลโรเทียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการพักตัว ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้เป็นระยะเวลานาน มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ และแข็งคล้ายเมล็ดพืช (ภาพที่ 1.27 ข) และสามารถออกเป็นโยราได้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม ราที่สร้างสเตลโลโรเทีย เช่น *Sclerotium rolfsii*



ภาพที่ 1.27 สโตรมาและสเคลอโรเทีย

(ก) สโตรมา (ข) สเคลอโรเทีย

ที่มา (ก) (Stroma, 2005) (ข) (Sclerotium, 2005)

1.6 บทสรุป

เชื้อราเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีเซลล์แบบยูแคริโอต ไม่มีคลอโรพลาสต์ ส่วนใหญ่สร้างสปอร์ วัฏจักรชีวิตประกอบด้วย การสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มีทั้งชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ได้แก่ ยีสต์ และชนิดที่มีหลายเซลล์ ได้แก่ รา เมือก และเห็ด ผนังเซลล์ส่วนใหญ่ประกอบด้วย สารประกอบพวกเซลลูโลสหรือไคตินหรือทั้งสองชนิด เชื้อราจะมีการสร้างโครงสร้างร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และโครงสร้างพิเศษ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ โครงสร้างร่างกายของเชื้อรามี 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างที่เป็นเซลล์เดี่ยวและโครงสร้างที่เป็นไฮฟา โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อรามี 11 ชนิดคือ อับสปอร์ เอทานเลียม ซูโคเอทานเลียม พลาสมอดิโคมคาร์ป สปอโรฟอรัส โซโรคาร์ป ซูโอสปอเรนเจียม ฟิคินิเดียม อะเชอวูลัส สปอโรโดเซียมและซินนีมา โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อรามี 2 ชนิด คือ แอสโกคาร์ปและเบสิดิโอคาร์ป โครงสร้างพิเศษของเชื้อรามี 7 ชนิด คือ ไชชอยด์ สอสทอเรีย เจิร์มทิวปี แอพเพรสซอเรีย โรโซมอร์ฟ สโตรมาและสเคลอโรเทีย

1.7 คำถามทบทวน

1.7.1 อธิบายความหมายของเชื้อรา

1.7.2 อธิบายว่าทำไมเชื้อราจึงมีการสร้างโครงสร้างร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและโครงสร้างพิเศษ

1.7.3 บอกชนิด โครงสร้างร่างกายของเชื้อรา และอธิบายความแตกต่างของแต่ละชนิด

1.7.4 บอกชนิด โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อรา และอธิบายความแตกต่างของแต่ละชนิด

1.7.5 บอกชนิด โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อรา และอธิบายความแตกต่างของแต่ละชนิด

1.7.6 บอกชนิด โครงสร้างพิเศษของเชื้อรา และอธิบายความแตกต่างของแต่ละชนิด

1.7.7 อธิบายความหมายของราชั้นต่ำและราชั้นสูง

เอกสารอ้างอิง

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. (2544). จุลชีววิทยาทั่วไป (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิไลพรรณ หงษ์พูล. (2525). ราวิทยาเบื้องต้น. ชลบุรี: ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บางแสน.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). ศัพท์วิทยาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บริษัทสหธรรมิก.

Alexopoulos, C.F., Mims, C.W. & Blackwell, M. (1996). *Introductory of Mycology* (4th ed). New York: John Wiley & Sons.

Basidium. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.apsnet.org/education/IllustratedGlossary/PhotosA-D/basidium.jpg> (2005/02/01)

Ca:ocera cornea. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.hiddenforest.co.nz/fungi/family/dacrymycetaceac/images/dacry01a.jpg>

- Calvatia. [Online]. (2005). Available HTTP: http://www.dipbot.unict.it/funghi_etna/photogallery/Calvatia%20utriformis.jpg (2005/02/01)
- Clavaria. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.anbg.gov.au/fungi/images/0083.jpg> (2005/02/01)
- Cyathus. [Online]. (2005). Available HTTP: http://jetzweb.de/pilze/datpilze/Pilze/cyathus_striatus02.JPG (2005/02/01)
- Dictyophora. [Online]. (2005). Available HTTP: http://www.cx.sakura.ne.jp/~kinoko/photos4_hijk3/kinugasatake.jpg (2005/02/01)
- Geastrum. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://upload.wikimedia.org/wikibooks/en/0/05/Geastrum.jpg> (2005/02/01)
- Haustoria. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://biodidac.bio.uottawa.ca/ftp/BIODIDAC/Fungii/Ascomyco/diagbw/Asco013b.gif> (2005/01/26)
- Moore-Landecker, E. (1996). **Fundamentals of The Fungi** (4th ed). New Jersey: Prentice Hall.
- Myxamoeba. [Online]. (2005). Available HTTP: http://www.botany.hawaii.edu/faculty/wong/Bot201/Myxomycota/Spore_Germination.jpg (2005/01/26)
- Plasmodiocarp. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.mycolog.com/myxo10.jpg> (2005/01/26)
- Plasmodium. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.plant.uga.edu/mycology-herbarium/what/plasmodium.jpg> (2005/01/26)
- Rhizoid. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.vetmed.wisc.edu/students/vetmycology/9.jpg> (2005/01/26)
- Rhizopus. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.vetmed.wisc.edu/students/vetmycology/6.jpg> (2005/01/26)
- Sclerotium. [Online]. (2005). Available HTTP: http://www.miessenceproducts.com/_datafile/sclerotium_lrg.jpg (2005/01/26)
- Shelf fungi. [Online]. (2005). Available HTTP: <http://www.santarosa.edu/lifesciences/fungi11.jpg> (2005/01/26)

Stroma. [Online]. (2005). Available HTTP: http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/images/stroma.jpg
(2005/01/26)

Swarm cell. [Online]. (2005). Available HTTP: http://www.botany.hawaii.edu/faculty/wong/Bot201/Myxomycota/Swarm_Cells1.jpg (2005/01/26)

รายวิชา 4121202 การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุไรวรรณ รักผกาวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Search Favorites Media

Address http://lms.psu.ac.th/moodle/course/view.php?id=3

PSRU LMS

PSRU > 412XXX

สมาชิก

กิจกรรมทั้งหมด

Search Forums

การจัดการระบบ

โครงสร้างหัวข้อ

กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น

กิจกรรมล่าสุด

สมาชิกออนไลน์

1. ...

2. ...

แบบทดสอบ (แบบทดสอบแบบทดสอบ) (02:00 PM)

กิจกรรมตั้งแต่ Monday, 26 February 2007, 03:00PM

ไม่มีอะไรใหม่นับตั้งแต่คุณล็อกอินครั้งสุดท้าย

บทที่ 5

คำสั่งควบคุม

ในบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงการออกแบบและตัวอย่างเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ซึ่งประกอบด้วย การรับค่าข้อมูล การแสดงผล และการประมวลผล ซึ่งจะทำงานตามลำดับของคำสั่ง ในการที่จะประยุกต์การปฏิบัติงานของโปรแกรมให้ซับซ้อนขึ้นนั้น อาจจะต้องมีเงื่อนไขเกิดขึ้นในการทำงาน หรือทำงานซ้ำๆ กัน หลายครั้งตามต้องการ ในบทนี้จะกล่าวถึงคำสั่งควบคุม โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ตรวจสอบ ถ้าตรวจสอบเงื่อนไขแล้วเป็นจริงก็จะให้ทำคำสั่งหนึ่ง แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะทำคำสั่งอีกอย่างหนึ่ง หรืออาจจะเป็นคำสั่งให้ทำการโปรแกรมซ้ำๆ หลายครั้งตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังจะได้อธิบายดังต่อไปนี้

5.1 คำสั่งแบบเรียงลำดับ (Sequence)

คำสั่งแบบเรียงลำดับเป็นชุดคำสั่งที่ดำเนินงานตามขั้นตอนทีละคำสั่งไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ต้นโปรแกรมไปจนจบโปรแกรมตามลำดับ แต่ละคำสั่งจะทำงานเป็นอิสระต่อกัน ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ นั่นคือ ทำตามคำสั่ง A แล้วจึงทำตามคำสั่ง B ไปตามลำดับดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างคำสั่งแบบเรียงลำดับ

รูปแบบ	ผังงาน	ตัวอย่าง
Begin คำสั่งที่ 1; คำสั่งที่ 2; . . คำสั่งที่ n; End.	<pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> C1[คำสั่งที่ 1] C1 --> C2[คำสั่งที่ 2] C2 --> Stop([จบ]) </pre>	<pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Read[A,B] Read --> Calc[C = A + B] Calc --> Print{A,B,C} Print --> Stop([จบ]) </pre> <pre> Program Ex_sequence; Var A,B,C : integer; Begin Read(A); Read(B); C := A+B; Writeln(A); Writeln(B); Writeln(C); End. </pre>

5.2 คำสั่งแบบทางเลือก (Selection)

การเขียนโปรแกรมส่วนใหญ่ ต้องมีคำสั่งเงื่อนไขเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยทำการตั้งเงื่อนไขขึ้นมา และเขียนโปรแกรมดำเนินการตามเงื่อนไขทั้งในกรณีที่เงื่อนไขนั้นเป็นจริงและเท็จโดยใช้คำสั่ง if ..then .. else ซึ่งมีรูปแบบการใช้ 3 รูปแบบ ดังตารางที่ 5.2 , 5.3, 5.4 ตามลำดับ

5.2.1 คำสั่ง IF THEN

ตารางที่ 5.2 แสดงตัวอย่าง if ...then

รูปแบบ	ผังงาน	ตัวอย่าง
If <เงื่อนไข> then คำสั่งที่ 1;		

จากตารางที่ 5.2 มีการตรวจสอบเงื่อนไข ซึ่งผลลัพธ์ในการตรวจสอบมีค่าจริงกับเท็จ ถ้าผลการตรวจสอบเป็นจริง จะทำงานตามคำสั่งหลัง THEN แต่ถ้าเป็นเท็จก็ไม่ต้องทำอะไร ถ้าหากคำสั่งที่ให้ทำนั้นเป็นแบบเชิงกลุ่มก็จะเริ่มด้วย begin และจบด้วย end; ถ้าคำสั่งหลัง THEN เป็นแบบเชิงเดี่ยว ก็จะมีเพียงแค่คำสั่งเดียวแล้วจบด้วย ; ตัวอย่างการใช้คำสั่ง if ... then โดยหลัง then มีคำสั่งแบบเชิงซ้อนดังนี้

```

IF A <> B THEN
  begin
    C := A+B;
    D := A-B;
    Writeln(A, B, C, D);
  end;

```

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง if... then กรณีที่หลัง then มีคำสั่งแบบเชิงซ้อนดังนี้

```
IF ( N < 0) or ( A > 100) THEN
BEGIN
  Writeln('range is 1 to 100, please Input A:');
  Readln(A);
END;
```

ตัวอย่างการใช้ IF.....THEN กรณีที่เงื่อนไขมีมากกว่า 1 เงื่อนไขดังนี้

ถ้า บริษัทมีเงื่อนไขการจ่ายคอมมิสชันดังนี้ ถ้าขายไม่เกิน 1000 บาท ได้คอมมิสชัน 5% ของยอดขายถ้าขายระหว่าง 1001 ถึง 5000 บาทได้คอมมิสชัน จะได้ 5%ของส่วน 1000 และ 8% ของส่วนที่เกิน 1000 บาท ถ้าขายเกิน 5000 บาท ได้ 5% ของ 1000 บาทรวมกับ 8% ของ 4000 และรวมกับ 10% ของส่วนที่เกิน 5000 บาท สามารถเขียนคำสั่งได้ดังนี้

```
IF sale <= 1000 THEN commission := 0.05*sale;
IF (sale > 1000) and (sale <= 5000) THEN commission := 50 + 0.08*(sale - 1000);
IF (sale > 5000) THEN commission := 370 + 0.01 * (sale - 5000);
```

5.2.2 คำสั่ง IF.....THENELSE

ตารางที่ 5.3 แสดงตัวอย่าง if...then...else

รูปแบบ	ผังงาน	ตัวอย่าง
If <เงื่อนไข> then คำสั่งที่ 1 Else คำสั่งที่ 2;		<pre> If A > B then C := A - B Else C := A + B; writeln(A,B,C); </pre>

จากตารางที่ 5.3 รูปแบบผลการตรวจสอบเงื่อนไขถ้าเป็นจริง จะทำคำสั่งหลัง THEN ถ้าผลการตรวจสอบเป็นเท็จ จะทำคำสั่งหลัง ELSE คำสั่ง END ก่อน ELSE ห้ามมีเครื่องหมาย ; เพราะยังไม่สิ้นสุดเงื่อนไข ดังตัวอย่างที่การเขียนโปรแกรมแบบ IF...THEN...ELSE ต่อไปนี้

```

IF (game <= 4) and (score < 100.0) THEN
  BEGIN
    game := game + 1;
    writeln('new game');
  END
ELSE
  writeln ('game over:', 'score = ', score:6:2);

```

ตารางที่ 5.4 ตัวอย่าง การเขียนโปรแกรมแบบ IF...THEN...ELSE

โปรแกรม	ผลลัพธ์
<pre> Program ifelse; uses wincrt; var select: integer; begin write('Enter select:'); readln(select); if select > 50 then writeln('You are above average') else begin writeln('You are under average'); writeln('Please test again') end; end. </pre>	

5.2.3 คำสั่ง IF ซ้อน IF

มีการเช็คเงื่อนไขภายใต้เงื่อนไขอีกที จะมีการเช็คกี่ครั้งก็ได้ เรียกว่า Nested if statement

ตารางที่ 5.5 แสดงตัวอย่าง if ...ซ้อน...if

รูปแบบ	ผังงาน
<pre> If <เงื่อนไข 1> then คำสั่งที่ 1 Else if <เงื่อนไข 2> then คำสั่งที่ 2 else if <เงื่อนไข 3> then คำสั่งที่ 3 else คำสั่งที่ 4; </pre>	<pre> graph TD Start(()) --> D1{เงื่อนไข 1} D1 -- T --> C1[คำสั่งที่ 1] D1 -- F --> D2{เงื่อนไข 2} D2 -- T --> C2[คำสั่งที่ 2] D2 -- F --> D3{เงื่อนไข 3} D3 -- T --> C3[คำสั่งที่ 3] D3 -- F --> C4[คำสั่งที่ 4] C1 --> Merge(()) C2 --> Merge C3 --> Merge C4 --> Merge Merge --> End(()) </pre>

ตารางที่ 5.6 ตัวอย่างโปรแกรม IF ซ้อน IF

โปรแกรม	ผลลัพธ์
<pre> Program ifelse1; if sale <= 1000 then com := 0.05 * sale else if sale <= 5000 then com := 50 +(sale -1000) * 0.08 else com := 370 +(sale - 5000) * 0.1; writeln('Your commission are: ',com:7:2); readln; end. </pre>	

5.3 คำสั่ง CASE

คำสั่ง CASE ทำให้การทำงานของโปรแกรมที่มีทางเลือกหลายทางอย่างเช่น IF ซ้อน IF ทำงานง่ายขึ้น

ตารางที่ 5.7 แสดงรูปแบบคำสั่ง case

รูปแบบ	ผังงาน
<pre> CASE <ตัวแปรเงื่อนไข กรณี> OF กรณี 1 : คำสั่งในกรณีที่ 1; กรณี N : คำสั่งในกรณีที่ N; ELSE คำสั่ง; END; </pre> <p>กรณี อาจเป็นค่าคงที่ หรือ ช่วงข้อมูล</p>	<pre> graph TD Start(()) --> Cond{เงื่อนไข} Cond --> J1(()) J1 -- 1 --> C1[คำสั่ง 1] J1 -- 2 --> C2[คำสั่ง 2] J1 -- 3 --> C3[คำสั่ง 3] C1 --> J2(()) C2 --> J2 C3 --> J2 J2 --> End(()) </pre>

ตารางที่ 5.8 ตัวอย่างโปรแกรมการใช้ case

หัวข้อ	โปรแกรม	ผลลัพธ์
ตัวอย่างที่ 1	<pre> Program Ex_case1; uses wincrt; var num : integer; begin write('Enter number 1 to 10:'); readln(num); CASE num OF 1,3,5,7,9 : writeln('It is odd number. '); 2,4,6,8,10: writeln('It is even number. '); END; end. </pre>	
ตัวอย่างที่ 2	<pre> Program Ex_case2; uses wincrt; var key : char; begin clrscr; writeln('Press any key'); Key := readkey; writeln; CASE key OF 'a'..'z': writeln('It is lowercase letter. '); 'A'..'Z': writeln('It is uppercase letter. '); '0'..'9': writeln('It is number key. '); ELSE writeln('It is special character. '); END; end. </pre>	

5.4 คำสั่งแบบวนซ้ำ (Repetition)

เป็นชุดคำสั่งที่ให้ดำเนินการซ้ำๆ กัน แต่จะทำกี่รอบจึงจะหยุดนั้น ก็จะต้องมีการบอกจำนวนครั้งหรือจะต้องมีเงื่อนไขให้หยุดได้ ในภาษาปาสคาลกำหนดรูปแบบไว้ 3 แบบด้วยกันคือ for loop, While loop, และ Repeat...loop ดังจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.4.1 คำสั่ง for loop

คำสั่ง for เป็นคำสั่งควบคุมการวนซ้ำ มีการกำหนดจำนวนรอบที่แน่นอน และมีการเพิ่มหรือลด ค่าการตรวจสอบรอบโดยอัตโนมัติ

ตารางที่ 5.9 การวนซ้ำแบบ for loop

รูปแบบ	ผังงาน
for ตัวแปร := ค่าเริ่มต้น to ค่าสิ้นสุด do Begin คำสั่งที่ 1; คำสั่งที่ 2; End;	<pre> graph TD A{ตัวแปร := ค่าแรกสุด to ค่าสุดท้าย} --> B[คำสั่งที่ 1] B --> C[คำสั่งที่ 2] C --> D(()) D --> A </pre>
for ตัวแปร := ค่าเริ่มต้น downto ค่าสิ้นสุด do Begin คำสั่งที่ 1; คำสั่งที่ 2; End;	

ตัวแปรต้องเป็นข้อมูลแบบลำดับ คือ integer, byte, char, boolean ห้ามเป็น real TO เพิ่มค่า ตัวแปรขึ้นทีละ 1 ส่วน DOWNTO ลดค่าของ ตัวแปรทีละ 1

ตารางที่ 5.10 ตัวอย่างโปรแกรมวนซ้ำแบบ for loop

หัวข้อ	โปรแกรม	ผลลัพธ์
ตัวอย่างที่ 1	<pre> Program Ex_for1; uses wincrt; var next : char; begin for next := 'A' TO 'G' DO writeln(next, '***'); readln; end. </pre>	
ตัวอย่างที่ 2	<pre> Program Ex_for2; uses wincrt; const row = 5; col = 20; var i,j : byte; begin for i:=1 TO row DO begin for j:= 1 to col do write('*'); writeln end; readln; end. </pre>	
รูปแบบที่ 3	<pre> Program Ex_for3; uses wincrt; const max = 10; min = -5; var i : integer; begin for i:= max downto min do write(I:3); readln; end. </pre>	
ตัวอย่างที่ 4	<pre> Program Ex_for4; uses wincrt var i : char; begin for i:= 'A' TO 'Z' DO write(i:2); readln; end. </pre>	

5.4.2 คำสั่ง WHILE

เป็นคำสั่งควบคุมการทำงานวนซ้ำ โดยมีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนที่จะทำงานภายในลูป ซึ่งจะเข้าทำงานซ้ำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง จะหยุดทำงานวนซ้ำเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ

ตารางที่ 5.11 การวนซ้ำแบบ while

รูปแบบ	ผังงาน
<pre> WHILE <เงื่อนไข> DO begin คำสั่งที่ 1; คำสั่งที่ 2; End; </pre>	<pre> graph TD Start(()) --> Cond{เงื่อนไข} Cond -- T --> S1[คำสั่งที่ 1] S1 --> S2[คำสั่งที่ 1] S2 --> Cond Cond -- F --> End(()) </pre>

เพื่อให้หยุดการรับข้อมูล มี 3 วิธี 1) รู้จำนวนข้อมูลว่ามีกี่ตัว 2) ไม่รู้จำนวนข้อมูล จึงกำหนดค่าข้อมูลตัวสุดท้ายไม่ตรงกับข้อมูลอื่นๆ เช่น 999 END ดังนั้นเงื่อนไขทำการเช็คนี้เสมอก่อนทำงาน 3) ไม่รู้จำนวนข้อมูล จึงตั้งคำถามให้ผู้ใช้ตอบ เช่น Y N นิยมใช้กับ REPEAT

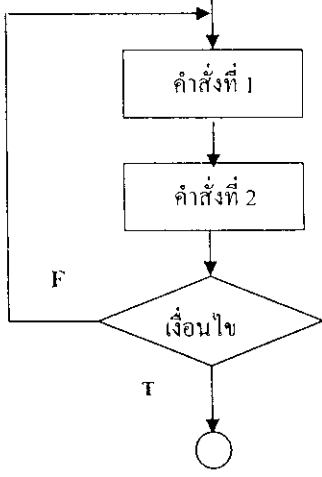
ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างโปรแกรมวนซ้ำแบบ while

หัวข้อ	โปรแกรม	ผลลัพธ์
<p>ตัวอย่างที่ 1</p> <p>ในกรณีที่อยู่จำนวนข้อมูล</p>	<pre> Program while1; uses wincrt; const max = 10; var min : integer; begin min := 1; while min < max do begin write(min:2); min := min + 1 end; end. </pre>	
<p>ตัวอย่างที่ 2</p> <p>ใช้ ข้อมูลสุดท้ายเป็นตัวตรวจสอบ</p> <p>(ไม่รู้จำนวนข้อมูล จึงกำหนดค่าข้อมูลตัวสุดท้ายไม่ตรงกับข้อมูลอื่นๆ เช่น 999 ดังนั้นเงื่อนไขทำการตรวจสอบนี้เสมอก่อนทำงาน)</p> <p>ตามตัวอย่างเป็นการเขียนโปรแกรมหาค่าเฉลี่ย โปรแกรมมี 999 เป็นข้อมูลตัวสุดท้าย</p>	<pre> Program while2; uses wincrt; const eof = 999; var score,sum,count : integer; average : real; begin write('Enter score: '); readln(score); while score <> eof do begin sum := sum + score; count := count + 1; write('Enter score: '); readln(score); end; average := sum / count; writeln('Average is ',average:5:2); readln; end. </pre>	

5.4.3 คำสั่ง REPEAT...UNTIL

เป็นคำสั่งวนซ้ำเหมือน WHILE แต่มีข้อแตกต่างคือ While มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเข้าลูป นั้นหมายถึงอาจจะไม่มีการเข้าลูปก็ได้ แต่ Repeat ต้องเข้าลูปอย่างน้อย 1 ครั้ง ซึ่ง While ทำซ้ำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง แต่ Repeat ทำซ้ำเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ

ตารางที่ 5.13 การวนซ้ำแบบ Repeat...Until

รูปแบบ	ผังงาน
Repeat คำสั่งที่ 1; คำสั่งที่ 2; until < เงื่อนไข >;	 <pre> graph TD Start(()) --> C1[คำสั่งที่ 1] C1 --> C2[คำสั่งที่ 2] C2 --> D{เงื่อนไข} D -- T --> End(()) D -- F --> Start </pre>

ตารางที่ 5.14 ตัวอย่างโปรแกรมวนซ้ำแบบ Repeat...until

หัวข้อ	โปรแกรม	ผลลัพธ์
ตัวอย่างที่ 1	<pre> Program Repeat1; uses wincrt; const password = 'pascal'; var pass: string; begin Repeat write('Enter password: '); readln(pass); Until pass = password; readln; end. </pre>	
ตัวอย่างที่ 2	<pre> Program Repeat2; uses wincrt; const star = '*'; var ch: char; a,e,i,o,u : byte; begin Repeat write('Enter vowel(a,e,i,o,u) or * to end: '); ch := readkey; case ch of 'a','A' : a := a+1; 'e','E' : e := e+1; 'i','I' : i := i+1; 'o','O' : o := o+1; 'u','U' : u := u+1; end; writeln; Until ch = star; writeln('A =',a:3); writeln('E =',e:3); writeln('I =',i:3); writeln('O =',o:3); writeln('U =',u:3); end. </pre>	

รายวิชา 5033501 หลักการขยายพันธุ์พืช

อาจารย์อรพิน เสตะกร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

รายวิชา: หลักการขยายพันธุ์พืช - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Search Favorites Media

Address http://lms.psu.ac.th/moodle/course/view.php?id=12

PSRU LMS

PSRU » 5033501

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ น้อง นื่อง (ออกจากระบบ)

สมาชิก	โครงสร้างหัวข้อ	ข่าวล่าสุด
<ul style="list-style-type: none"> นักเขียนและผู้สนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> การดูแลรักษา ทดลองเข้าสอบ 	<p>15 Aug, 14:32</p> <p>อ. อรพิน เสงฆะตร</p> <p>นัดหมายการสอบการกลสภาพ</p> <p>เก็บหัด</p> <p>Older topics ...</p>
<p>กิจกรรมทั้งหมด</p> <ul style="list-style-type: none"> การดูแลรักษา แบบทดสอบ แหล่งข้อมูล 	<ol style="list-style-type: none"> บทที่ 1 บทที่ 2 บทที่ 3 บทที่ 4 บทที่ 5 บทที่ 6 	<p>กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น</p> <p>ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม</p> <p>ไปฟังรุ่น...</p> <p>กิจกรรมใหม่...</p>
<p>Search Forums</p> <p>Advanced search</p>	<p>บทที่ 3</p> <p>บทปฏิบัติการที่ 1</p> <p>บทที่ 4</p> <p>บทปฏิบัติการที่ 2</p> <p>บทที่ 5</p> <p>บทปฏิบัติการที่ 3</p> <p>บทที่ 6</p> <p>บทปฏิบัติการที่ 4</p>	<p>กิจกรรมล่าสุด</p> <p>กิจกรรม ตั้งแต่ Monday, 26 February 2007, 02:51PM</p> <p>รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรม</p> <p>ล่าสุด</p>
<p>การจัดการระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ดูแลระบบทั้งหมด แก้ไขข้อมูลส่วนตัว * เปลี่ยนรหัสผ่าน 		

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 7

หัวข้อเนื้อหา

1. ความหมายของการต่อกิ่งพืช
2. ประโยชน์ของการต่อกิ่งพืช
3. ประเภทของการต่อกิ่ง
4. ข้อพิจารณาในการต่อกิ่ง
5. รูปแบบของการต่อกิ่ง
6. การบังคับตาต่อกิ่งให้แตกยอด
7. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อกิ่งพืช

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่ง
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของการต่อกิ่งได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกประโยชน์ของการต่อกิ่งได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายรูปแบบต่าง ๆ ของการต่อกิ่งได้
5. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อกิ่งได้
6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่งแบบต่าง ๆ ได้

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ศึกษาจากเอกสารประกอบการสอน
2. ค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการต่อกิ่งและพืชที่จะนำมาต่อกิ่ง
3. ฝึกตอบคำถามท้ายบท
4. ฝึกปฏิบัติการต่อกิ่งพืช

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นใส
2. รูปภาพ
3. วัตถุทัศน
4. ตัวอย่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ที่ใช้ในการต่อกิ่ง

เรวัตผลและประเมินผล

1. ตอบคำถามท้ายบท
2. การตรวจรายงาน
3. ประเมินผลจากการฝึกปฏิบัติต่อกิ่งพืช

บทที่ 7

การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่ง

การขยายพันธุ์พืชโดยการต่อกิ่งหรือจะเรียกรวมการเสียบยอดก็ได้ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนพันธุ์พืชมากกว่าการขยายพันธุ์พืช ในพืชหนึ่งต้นสามารถนำกิ่งพันธุ์ดีมาเสียบยอดรวมกันได้หลาย ๆ พันธุ์โดยไม่ต้องปลูกเพิ่มใหม่ กิ่งที่จะนำมาเสียบยอดนั้นจะใช้กิ่งพันธุ์ดีในลักษณะที่เป็นท่อนมีตาติดตั้งแต่ 1 ตาขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 5 ตา เพราะจะทำให้กิ่งที่แตกใหม่ไม่แข็งแรงได้รับอาหารไม่เพียงพอเพราะแย่งอาหารกัน การต่อกิ่งมีหลักและกระบวนการเกิดรอยต่อมีปัจจัยต่อการสมานแผล และมีขอบเขตจำกัดในการต่อกิ่งเหมือนกับการติดตายอดพันธุ์ดีที่นำมาเสียบบนต้นตอเดิมจะสามารถให้ผลผลิตได้ภายในระยะเวลาเพียง 2-3 ปี

ความหมายของการต่อกิ่ง

การต่อกิ่ง คือ การนำส่วนเจริญหรือกิ่งพันธุ์ดีของพืชต้นหนึ่งที่มีตามากกว่าหนึ่งตาซึ่งภายหลังจะทำหน้าที่เป็นส่วนลำต้นหรือยอดมาต่อกับพืชอีกต้นหนึ่งซึ่งภายหลังจะทำหน้าที่เป็นระบบราก เมื่อขึ้นส่วนทั้งสองเชื่อมประสานกันดีแล้วจะเจริญเป็นต้นเดียวกันจนสามารถเจริญเติบโตติดดอก และให้ผลผลิตได้ ดังนั้น (นคร สาระคุณ และคณะ, 2543, หน้า 323)

การต่อกิ่งนิยมใช้ในกรณีต้องการเปลี่ยนพันธุ์พืชใหม่ซึ่งต้นพันธุ์เดิมที่มีอยู่อาจไม่เป็นที่ต้องการของตลาดหรือให้ผลผลิตต่ำ เพราะฉะนั้นหากต้องการเปลี่ยนยอดพันธุ์พืชที่มีอยู่ให้เป็นพันธุ์ใหม่จึงใช้วิธีต่อกิ่งนับว่าเหมาะสมที่สุด โดยต้นหนึ่งๆ จะทำการตัดแต่งให้เหลือกิ่งที่จะทำการต่อยอดเพียง 3-4 กิ่ง เท่านั้นซึ่งการต่อกิ่งสามารถทำได้หลายแบบเพียงแต่ต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมกับชนิดของพืชนั้นๆ ผู้ที่จะทำการต่อกิ่งต้องศึกษา และเข้าใจเป็นอย่างดีก่อนลงมือปฏิบัติ

การต่อกิ่งทุกรูปแบบจะมีหลักและวิธีทำคล้ายๆ กันจะต่างกันเฉพาะวิธีการเตรียมแผลต้นตอเท่านั้นการต่อกิ่งในบางครั้งขนาดของยอดพันธุ์ดีอาจไม่เท่ากับขนาดของต้นตอ ดังนั้นการต่อต้องวางแผนเนื้อเยื่อเจริญคือบริเวณเปลือกที่ถูกฉีกขึ้นทั้งต้นตอ และยอดพันธุ์ดีให้ตรงกันเพียงด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้แผลเชื่อมประสานกันได้เร็วกว่าวางแผนเนื้อเยื่อเจริญตรงกลางแผลซึ่งอาจจะติดเชื่อมประสานกันได้ยากเมื่อทำการต่อกิ่งได้ประมาณ 30 วัน กิ่งจะเชื่อมประสานกันจากนั้นจึงกรีดพลาสติกพันแผลออกเพื่อให้ตาแตกและเจริญเป็นยอดอ่อนได้ดีพร้อมกับตัดยอดของต้นตอเดิมทั้งการต่อกิ่งจะประสบความสำเร็จสูงถ้าทำในช่วงปลายฤดูฝน แต่ยังไม่เข้าช่วงฤดู

ภาว (นคร สาราคณ และคณะ, 2543,หน้า 323-331 : นันทิยา วรธนะภูติ, 2542,หน้า 336-2 : บรรจง นวลพลับ, ม.ป.ป ,หน้า 28-29)

ประโยชน์ของการตอกิ่ง

นันทิยา วรธนะภูติ, (2542, หน้า 304) กล่าวว่า การขยายพันธุ์พืชโดยการตอกิ่ง เมารถกระทำได้กับพืชหลายชนิด เมื่อเปลี่ยนยอดทำให้ทรงพุ่มมีความสวยงามโดยเฉพาะไม้พุ่มที่ระดับอยู่กับต้นสามารถทำให้ในหนึ่งต้นมีดอกหลากหลายสีและประโยชน์ของการตอกิ่ง ดังนี้

1. เพื่อเป็นการขยายกิ่งพันธุ์ที่ใช้วิธีการอื่นไม่สะดวกและไม่ประหยัด ไม้ผล พวกนี้ พืช และไม้เนื้อแข็ง เช่น ยูคาลิปตัสและสนไม่อาจขยายพันธุ์เป็นการค้าด้วยวิธีปักชำได้เนื่องจาก เปอร์เซ็นต์การออกรากต่ำ พืชบางชนิดอาจขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งหรือแบ่งกอ แต่ถ้าต้องการ ายพันธุ์เป็นจำนวนมากจำเป็นต้องใช้การติดตาหรือตอกิ่งพันธุ์ติดบนต้นตอที่เข้ากันได้

2. เพื่อเป็นการเปลี่ยนรูปทรงของต้นไม้ให้แปลกไปจากต้นเดิม เช่น การทำ tree rose ปลูกต้นตอให้สูงประมาณ 1.2-1.8 เมตร แล้วติดตาพันธุ์ที่มีลักษณะทั้งตัวบนต้นตอ นั้น หรือ จลลัสสามารถตอกิ่งกันได้ง่ายทำให้ได้ลักษณะรูปทรงของต้นแปลกใหม่

3. เพื่อเปลี่ยนพันธุ์พืชใหม่ในกรณีพันธุ์เดิมที่ปลูกอยู่ให้ผลผลิตต่ำ และไม่เป็นที่นิยม วจตลาด ไม้ผลพันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูกอยู่ อาจให้ผลผลิตต่ำและเป็นพันธุ์ที่ไม่มีผู้นิยมแล้ว หรือเป็น ธุ์ที่มีการเจริญเติบโตไม่ดี ไม่ทนโรคและแมลง อาจใช้พันธุ์อื่นที่ต้องการนำมาเปลี่ยนยอด ไม้ ลบางชนิดมีปัญหาเรื่องการติดผล เนื่องจากมีดอกตัวผู้หรือดอกตัวเมียในต้นเดียวกันน้อยเกินไป ึ่งช่วยให้เกิดการผสมข้ามได้อย่างพอเพียงโดยตอกิ่งที่มีเกสรตามต้องการบนต้นนั้น หรือพืชบาง ินดมีดอกตัวเมียหรือดอกตัวผู้แยกต้น เช่น ในฮอลลี (illex) มีผลน้อยเนื่องจากขาดต้นตัวผู้ การ ักปัญหาคือตอกิ่งของต้นตัวผู้บนต้นตัวเมีย

4. เพื่อซ่อมแซมต้นไม้ที่ถูกทำลาย อาจถูกสัตว์กัดแทะหรือถูกเครื่องจักรทำให้เสียหาย าจใช้วิธีการตอกิ่งแบบสะพาน และการเสริมรากช่วยให้ต้นไม้ผู้นั้นอยู่รอดได้

5. เพื่อใช้ศึกษาโรคไวรัส เพราะโรคนี้สามารถถ่ายทอดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งได้ วยการตอนกิ่ง ติดตา ตอกิ่ง ทาบกิ่ง เป็นต้น

6. เพื่อต้องการประโยชน์จากต้นตอ เช่น ไม้ผลและไม้ประดับบางพันธุ์มีระบบรากของ ตนเองไม่ดี มีการเจริญเติบโตน้อย ต้องนำยอดหรือกิ่งไปต่อบนต้นตออื่นจึงจะเจริญเติบโตได้ดี ต้น ोनั้นสามารถทนทานสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนดินแน่น ดินแฉะ ทนโรคและแมลงใน

ดินได้ดีกว่า สำหรับพืชบางชนิดต้นตอสามารถบังคับขนาดของต้นให้สูงใหญ่หรือเตี้ยแคระได้ หรือต้นตอบางชนิดสามารถทำให้ได้ผลขนาดใหญ่ขึ้น และคุณภาพของผลดีกว่าเมื่อใช้ต้นตออื่น

ประเภทของการตอกิ่ง

นคร สารระคุณ ,(2543,หน้า 323) กล่าวว่า การตอกิ่งพืชแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามตำแหน่งของพืชที่จะทำการตอกิ่งซึ่งมีดังนี้

1. การตอยอด (top grafting) คือ การนำกิ่งพันธุ์ดีไปต่อบนต้นตอที่อยู่เหนือระดับผิวดิน หรือตอกิ่งที่อยู่สูงจากพื้นดินมากๆ
2. การตอดันตอคอดิน (crown grafting) คือ การตอกิ่งพันธุ์ดีบนต้นตอที่ระดับใต้ดินเล็กน้อยนิยมใช้เปลี่ยนพันธุ์องุ่นที่มีอายุมากๆ โดยใช้วิธีการเสียบลิ้ม
3. การตอราก (root grafting) คือ การนำกิ่งพันธุ์ดีต่อเข้ากับส่วนของรากโดยตรง นิยมใช้กับไม้ผลเมืองหนาว เช่น แอปเปิล และแพร์

ข้อพิจารณาในการตอกิ่งพืช

การตอกิ่งพืชให้ประสบความสำเร็จนั้นมากที่สุดนั้น ต้องพิจารณาถึงสิ่งที่จะส่งผลให้ต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีเชื่อมประสานจนกลายเป็นต้นเดียวกันและสามารถติดดอกออกผลได้ตามปกติ ซึ่งนคร สารระคุณ และคณะ , (2543, หน้า 324 -325) ได้ให้ข้อพิจารณาในการตอกิ่งพืชไว้ดังนี้

1. เลือกต้นตอที่มีขนาดเหมาะสมกับกิ่งพันธุ์ดี ควรเป็นต้นตอเพาะจากเมล็ด มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ลำต้นตรงเรียบ หาง่ายและราคาถูก
2. เลือกกิ่งพันธุ์ดีจากต้นที่ให้ผลผลิตสูง ให้ผลเร็ว เป็นกิ่งที่สมบูรณ์และเป็นกิ่งตายอดมีอายุประมาณ 1 ปี หรือน้อยกว่า
3. การฉีดยาฆ่าเชื้อทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีรอยแผลต้องเรียบ ใช้มีดคมฉีดยาให้สะอาดทีเดียว
4. ป้องกันไม่ให้รอยแผลที่ฉีดยาติดเชื้อโรค ควรฆ่าเชื้อมีดตอกิ่งด้วยแอลกอฮอล์ก่อนทำการฉีดยาแผลทุกครั้ง
5. การวางแนวเนื้อเยื่อเจริญระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีจะต้องวางในแนวเดียวกันให้แนบกันมากที่สุดเพื่อให้เชื่อมประสานกันเร็วขึ้น
6. ภายหลังการตอกิ่งแล้ว ควรมีการบังคับให้แตกยอด โดยทำการบากเหนือรอยต่อให้ลึกถึงเนื้อไม้เพื่อป้องกันการลำเลียงออกซิเจน จากกิ่งยอดลงมายังกิ่งข้างทำให้เกิดลักษณะที่ตายอดข่มตาข้าง

7. ฤดูกาลที่เหมาะสมสำหรับการตอกิ่ง คือ ปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว

1) แบบของการตอกิ่ง

การตอกิ่งหรืออาจเรียกว่าการตอยอดโดยทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีขั้นตอน หลักการที่คล้ายกันจะแตกต่างกันบ้างที่การเชื่อมแผลต้นตอเท่านั้น ในเรื่องนั้นคร สาระคุณ ะณะ.(2543,หน้า 323-331) : นันทิยา วรรณะภูติ, (2542,หน้า 337-350) : วัลลภ พรหมทอง, 542,หน้า 56-62) : สนัน จำเลิศ, (2541,หน้า 91-96) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบของการตอ ไว้โดย แต่ละแบบมีวิธีการทำดังนี้

1. วิธีตอกิ่งแบบปาดหรือแบบฝานขอบ (splice grafting) การตอกิ่งวิธีนี้ใช้กับไม้ อ่อน เช่น มะละกอ มะเขือเทศ พริก แตง ขนชม และยอดอ่อนของไม้เนื้อแข็งทั่วไป มัก ใในขณะที่พืชยังมีอายุน้อยโดยมีขั้นตอนทำดังนี้

- 1.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ที่มีขนาดเท่าๆ กัน ลำต้นตรงและเรียบ
- 1.2 เชือนปลายกิ่งต้นตอสูงจากพื้นดินประมาณ 5 นิ้ว ให้เฉียงขึ้นเป็นปากฉลาม เยาวประมาณ 1 นิ้ว
- 1.3 เชือนโคนกิ่งพันธุ์ตีเฉียงลงเป็นปากฉลามให้แผลเท่ากับต้นตอ และให้ยอด เยาวประมาณ 3 นิ้ว
- 1.4 นำกิ่งพันธุ์ที่ประกบลงบนแผลต้นตอที่เตรียมไว้ให้แนวเนื้อเยื่อเจริญแนบสนิท ันมากที่สุด
- 1.5 พันพลาสติกจากล่างขึ้นบนโดยให้มีรอยแผลและแน่นพอดี เพื่อป้องกันน้ำ านแผล หรือถ้าเป็นไม้อวบนำเนื้ออ่อนใช้เทปพันสายไฟฟ้าแทนได้
- 1.6 คลุมยอดตอกิ่งด้วยถุงพลาสติกใสแล้วผูกปากถุงได้รอยต่อ หรือจะนำเข้าอบ กระจกโคมพลาสติกเพื่อรักษาความชื้นแล้วนำตั้งในที่ร่มหรือกลางแจ้งด้วยตาข่าย ประมาณ 10-14 ุ ถ้ากิ่งพันธุ์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแสดงว่ารอยแผลไม่เชื่อมประสาน ให้แกะออกทิ้ง แต่หากยัง ิวสดแสดงว่าแผลเชื่อมกันดี จึงกรีดพลาสติกออก เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตต่อไปอย่างเต็มที่

2. วิธีตอกิ่งแบบเข้าเดือย (saddle grafting) วิธีนี้นิยมใช้กับ ต้นกระบองเพชร ัยเขียน ทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์สามารถปฏิบัติกลับกันได้แล้วแต่ความสะดวกและเหมาะสมมี ุดตอนการทำดังนี้

- 2.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ขนาดเท่าๆ กัน
- 2.2 ตัดปลายต้นตอออกแล้วเชือนให้เป็นรูปตัววีหรือลักษณะคล้ายตัวเอ็ม

2.3 ตัดกิ่งพันธุ์ดีให้มีตาอยู่ 2-3 ตา แล้วเชื่อมโคนกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปปลีมยาว

เท่ากับแผลต้นตอ

2.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลต้นตอให้เยื่อเจริญแนบสนิทกัน

2.5 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

3. วิธีต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น (whip or tongue grafting) การต่อกิ่งวิธีนี้ใช้ในกรณีพืชพักตัวและต้องเพาะต้นตอก่อนจึงนำกิ่งพันธุ์ดีมาต่อ นิยมใช้กับองุ่นและไม้ผลเมืองหนาวที่ผลัดใบ เช่น แอปเปิล สาลี่ ท้อ เป็นต้น มีขั้นตอนการทำดังนี้

3.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีขนาดเท่าๆ กัน

3.2 ตัดต้นตอแล้วเชื่อมให้เฉียงขึ้นเป็นปากฉลามแผลยาวประมาณ 1- 1 ½ นิ้ว

3.3 ผ่าต้นตอให้เป็นลิ้นโดยผ่าให้ค่อนมาทางรอยเชื่อมส่วนบนเล็กน้อยลึกประมาณ 1 นิ้ว

3.4 เชื่อมโคนกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นแผลเหมือนกับต้นตอแต่ให้เฉียงลง และทำเป็นลิ้นเหมือนต้นตอ

3.5 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนต้นตอให้ลิ้นขัดกันและให้เนื้อเยื่อเจริญแนบสนิทกัน

3.6 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

4. วิธีต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (bark grafting) วิธีนี้นิยมใช้ในการเปลี่ยนยอดหรือทำแพนซีกับไม้ผลที่มีเปลือกหนา และบางแต่ลอกออกได้ง่ายจะต่อได้ผลดีขณะที่เปลือกของต้นตออ่อนคือระยะที่มีการเจริญเติบโตดี เช่น มะม่วง กระท้อน ส้ม ขนุน เป็นต้น มีขั้นตอนการทำดังนี้

4.1 เลือกต้นตอที่มีลำต้นตรงและเรียบแล้วตัดตั้งฉากได้ข้อเล็กน้อยให้เหลือต้นยาวประมาณ 3-5 นิ้ว

4.2 กรีดเปลือกต้นตอจากรอยตัดตั้งฉากให้ลึกถึงเนื้อไม้ 2 รอย กรีดยาวลงล่างประมาณ 1-1 ½ นิ้ว

4.3 ใช้สันมีดเขยอเปลือกต้นตอที่กรีดออกเล็กน้อยทั้งสองด้าน แล้วลอกลงและใช้มีดเขยอเปลือกออกโดยให้เป็นลิ้นไว้เล็กน้อย

4.4 เลือกกิ่งพันธุ์ดีที่มีตาเต่งแล้วตัดให้ยาวประมาณ 3 นิ้ว จากนั้นเชื่อมโคนกิ่งเฉียงลงยาวเท่าแผลต้นตอและบากโคนแผลให้เป็นบ่าเพื่อตั้งอยู่บนต้นตอ

4.5 เชื่อมด้านหลังกิ่งพันธุ์ดีตรงรอยสุดของปากฉลามออกเล็กน้อยเพื่อให้รับกับรอยแผลของต้นตอ

4.6 เสียบกิ่งพันธุ์ลงในแผลต้นตอ โดยหันรอยบากเข้าหาต้นตอให้แผลต้นตอประกบกัน ให้รอยบากกิ่งพันธุ์ตั้งบนหัวต้นตอ

4.7 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

5. วิธีต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (side or stub grafting) การต่อกิ่งวิธีนี้จะนิยมใช้กับพวกไม้ประดับ เช่น สน ชบา เล็บครุฑ เป็นต้น และไม้ผล เช่น มะม่วง กระท้อน ขนุน กับพืชที่ลอกเปลือกไม่ได้หรือพืชที่มีเปลือกบางที่มีต้นตอใหญ่กว่ากิ่งพันธุ์ มีขั้นตอนการทำดังนี้

5.1 เลือกต้นตอขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว

5.2 กรีดเปลือกต้นตอด้านข้างให้เข้าเนื้อไม้เล็กน้อย 2 รอย ยาวประมาณ 1-1 ½ ว แล้วแยกเปลือกออกในกรณีที่ต้นตอมีขนาดใหญ่เสียกับกิ่งพันธุ์ แต่ถ้าต้นตอมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ดีมากให้เปิดเปลือกเป็นรูสี่เหลี่ยมแล้วตัดออก

5.3 เลือกกิ่งพันธุ์ช่วงที่ค่อนข้างแก่ซึ่งเป็นกิ่งที่มีตาสมบูรณ์ให้มีตา 2-3 ตา ยาวประมาณ 3 นิ้ว แล้วเชือนโคนกิ่งพันธุ์เป็นปากฉลามให้แผลยาวเท่าแผลต้นตอ และเชือนด้านหลังตรงรอยตัดปากฉลามออกเล็กน้อย

5.4 เสียบกิ่งพันธุ์ลงในแผลต้นตอที่รอยเปิดเปลือกโดยหันด้านปากฉลามเข้าหาต้นตอให้แนวเนื้อเยื่อเจริญแนบสนิทกัน

5.5 พันพลาสติกให้มีรอยแผลโดยพันจากล่างขึ้นบนเพื่อป้องกันน้ำเข้าแผล

5.6 ประมาณ 10-14 วัน ถ้ากิ่งพันธุ์ยังเขียวสดอยู่แสดงว่าแผลติดกันให้แกะพลาสติกออกแล้วพันใหม่โดยเว้นส่วนยอดไว้เพื่อให้ยอดผลิใบออกได้สะดวก สำหรับแผลส่วนบนพันให้มิดเพื่อไม่ให้ น้ำเข้าแผล

5.7 ทำการบากต้นตอเหนือรอยต่อประมาณ 3 นิ้ว โดยบากทางด้านที่มีกิ่งพันธุ์ติดอยู่บากลึกประมาณ 1 ใน 3 ของต้นตอ เพื่อกระตุ้นให้แตกยอดเร็วขึ้น เมื่อแตกใบใหม่และยอดเจริญแข็งแรงดีจึงตัดต้นตอตรงรอยบากออกหมด ส่วนพลาสติกพันแผลนั้นไม่ควรแกะออกเร็วเกินไปเพราะจะทำให้รอยต่อฉีกขาดง่าย และไม่ควรถึงพลาสติกพันแผลไว้นานจนเกินไปจะรัดกิ่งจนคอดทำให้รอยต่อฉีกหักได้ ซึ่งผู้ปฏิบัติจึงควรพิจารณาตามความเหมาะสม

6. วิธีต่อกิ่งแบบไซด์ทังก์ (side tongue grafting) วิธีนี้จะนิยมใช้กับไม้กระถางขนาดเล็ก มีขั้นตอนการทำดังนี้

6.1 เชือนเปลือกต้นตอให้เข้าเนื้อไม้ด้านข้างบริเวณที่สูงกว่าผิวดินเล็กน้อยออกทั้ง

6.2 เชือนทำเป็นลิ้นจากปลายแผลด้านบนยาว 1/3 ส่วน

6.3 เลือกกิ่งพันธุ์ที่มีขนาดเล็กกว่าต้นตอเล็กน้อยเชื่อมโคนกิ่งให้เป็นปากฉลาม แล้วผ่าทำเป็นลึนลักษณะเดียวกับแผลต้นตอ

6.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลต้นตอให้ลึนขัดกัน

6.5 พันพลาสติกและคลุมยอดปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

7. วิธีต่อกิ่งแบบไซด์วีเนียร์ (side veneer grafting) วิธีนี้นิยมใช้กับไม้ประดับ กระถาง เช่นเดียวกับแบบเสียบข้างมีขั้นตอนการทำดังนี้

7.1 เชื่อมเปลือกต้นตอด้านข้างให้เข้าเนื้อไม้ยาวประมาณ 1-1 ½ นิ้ว แล้วทำเป็นลึนใกล้โคนแผล

7.2 เชื่อมกิ่งพันธุ์ดีเฉียงลงเป็นปากฉลามให้ยาวเท่าแผลต้นตอและเชื่อมด้านหลัง ออกเท่ากับลึนของต้นตอ

7.3 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลต้นตอให้แนบสนิทกัน และให้ลึนของต้นตอทับรอยเชื่อม ด้านหลังของกิ่งพันธุ์ดี

7.4 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

8. วิธีต่อกิ่งแบบเสียบลึม (cleft grafting) วิธีนี้นิยมใช้กับ ลองกอง ลางสาต ห้อทุเรียน ขนุน มังคุด น้อยหน่า แอปเปิล สาลี่ พลับ เป็นต้น กิ่งที่ใช้ควรมีอายุ 1 ปี ให้ทำก่อนที่ พืชจะแตกใบอ่อนและขณะต่อกิ่งนั้นเปลือกของต้นตอต้องไม่ล่อนหลุดออกจากเนื้อไม้ มีขั้นตอน การทำดังนี้

8.1 ตัดต้นตอให้ตั้งฉากบริเวณใต้ข้อเล็กน้อยโดยตัดส่วนยอดทิ้งและสูงจากผิวดินประมาณ 5 นิ้ว แต่ถ้าเปลี่ยนยอดบนต้นไม้ใหญ่ความสูงขึ้นอยู่กับต้นพืชนั้นๆ

8.2 ผ่ากิ่งกลางต้นตอตามยาวให้ลึก 1- 2 นิ้ว พร้อมบิดใบมีดเบาๆ เพื่อให้รอยผ่าแยกออก

8.3 เชื่อมโคนกิ่งพันธุ์ดีทั้งสองด้านให้เฉียงลงลักษณะเป็นลึมโดยเชื่อมให้ด้านหนึ่ง หนากว่าอีกด้านหนึ่งเล็กน้อย

8.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลต้นตอโดยเอาด้านที่หนาออกด้านนอกและให้เนื้อเยื่อเจริญแนบสนิทกัน

8.5 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1 หรือจะใช้ หลอดกาแพ่ที่มีขนาดพอดีกับต้นตอโดยตัดหลอดกาแพ่สวมเข้ากับต้นตอก่อนจากนั้นเสียบกิ่งพันธุ์ดี ลงในแผลต้นตอให้แนบกันแล้วดึงหลอดขึ้นให้อยู่กึ่งกลางรอยต่อแผลต้นตอกับกิ่งพันธุ์ดี ก็สามารถ ป้องกันน้ำเข้าแผลและรักษาความชื้นได้ดีเหมือนกับใช้พลาสติกพันกิ่ง

9. วิธีต่อกิ่งแบบอินเลย์ (inlay grafting) วิธีนี้นิยมใช้กับพืช เช่นเดียวกับแบบ
ยปลิม มีขั้นตอนการทำดังนี้

- 9.1 ตัดต้นตอให้ตั้งฉากบริเวณใต้ข้อเล็กน้อย และสูงจากผิวดินประมาณ 5 นิ้ว
ถ้าเปลี่ยนยอดบนต้นไม้ใหญ่ความสูงขึ้นอยู่กับต้นพีชนั้น ๆ
- 9.2 ผ่าต้นตอด้านข้างยาวประมาณ 1-1 ½ นิ้ว แล้วฉีกโคนทำเป็นลิ้น
- 9.3 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นปากฉลามยาวเท่าแผลต้นตอ แล้วฉีกด้านหลัง
กโดยให้เท่ากับลิ้นของต้นตอ
- 9.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลต้นตอให้แนวเนื้อเยื่อเจริญตรงกัน
- 9.5 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1

10. วิธีต่อกิ่งแบบซอเคิร์ฟ (sawkerf grafting) พืชที่นิยมใช้เหมือนกับการต่อกิ่ง
ยปลิม แต่กรณีต้นไม้มีเนื้อไม้คดและไม่เรียบ มีขั้นตอนการทำดังนี้

- 10.1 ตัดต้นตอให้ตั้งฉากบริเวณใต้ข้อเล็กน้อยและสูงจากผิวดินประมาณ 5 นิ้ว
ถ้าเปลี่ยนยอดบนต้นไม้ใหญ่ความสูงขึ้นอยู่กับต้นพีชนั้น ๆ
- 10.2 เลือกผ่าหัวต้นตอด้านใดด้านหนึ่งสองรอยให้ลึกเข้าเนื้อไม้ ยาว 1-1 ½ นิ้ว โดย
สองรอยจดกันเป็นรูปลิ้น
- 10.3 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีที่มีตา 2-3 ตา เป็นปากฉลามแล้วฉีกเป็นลิ้นให้ด้านหนึ่ง
มากกว่าอีกด้านหนึ่งฉีกให้ด้านหน้าพอดีกับแผลบนต้นตอ
- 10.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนต้นตอโดยให้ด้านหน้าอยู่ข้างนอก และให้แนวเนื้อเยื่อ
เจริญแนบสนิทกัน
- 10.5 ตั้งแต่ขั้นตอนพันพลาสติกเป็นต้นไปให้ปฏิบัติเหมือนกับวิธีที่ 1



เจียนแผลต้นตอ



เจียนท่อนกิ่งพันธุ์ดี



เสียบกิ่งพันธุ์ดีลงในแผลต้นตอ



พันแผลต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี
ด้วยพลาสติกให้แน่น



พันพลาสติกให้มิดกิ่งพันธุ์ดี
เพื่อรักษาความชื้น

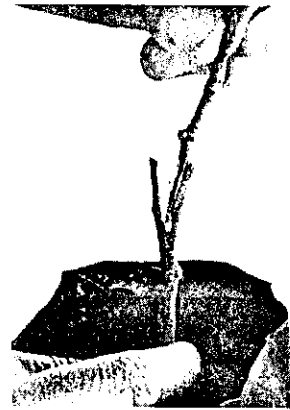
ภาพที่ 7.1 ลักษณะการต่อกิ่งมะม่วงแบบเสียบข้าง



ผ่าแผลต้นตอ



เจียนแผลกิ่งพันธุ์ดี



เสียบยอดกิ่งพันธุ์ดีลงในแผลต้นตอ



พันแผลต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี
ด้วยพลาสติกให้แนบสนิทกัน



อบต้นเสียบยอดในถุงพลาสติก
เพื่อรักษาความชื้น

ภาพที่ 7.2 ลักษณะการต่อกิ่งขนุนแบบเสียบลิ้ม

การบังคับตาที่ต้อกึ่งให้แตกยอด

การต้อกึ่งหรือการเสียบยอดในไม้ผลหลายชนิด เมื่อทำการเสียบยอดจนแผลต้นตอ และกิ่งพันธุ์ติดเชื่อมประสานกันจนแข็งแรงขึ้นใช้ระยะเวลาประมาณ 30-45 วัน แต่หลังจากเสียบยอดประมาณ 10-14 วัน แผลเริ่มเชื่อมประสานกันจะทำการบังคับกิ่งนั้นเพื่อให้ตาแตกยอดใหม่และบังคับไม่ให้น้ำเลี้ยงขึ้นไปสู่ยอดของต้นตอที่อยู่เหนือรอยต่อ โดยทำการบากหรือควั่นเปลือกด้วยมีดคมเหนือรอยแผลที่เสียบยอดประมาณ 2-3 นิ้ว เพื่อให้ น้ำเลี้ยงไปสู่ยอดพันธุ์ดี จากนั้นตายอดจะเริ่มบวมและแตกยอดใหม่ ในขณะที่เดียวกันต้องตัดยอดของต้นตอเดิมตรงรอยบากออกทิ้งให้หมดเพื่อให้ยอดใหม่เจริญเติบโต และเมื่อยอดใหม่มีใบแก่พอเลี้ยงตัวเองได้จึงแกะพลาสติกออกหมดแต่การจะตัดยอดต้นตอเดิมทิ้งต้องแน่ใจว่าตาที่บังคับนั้นแตกยอดใหม่แล้ว แต่ถ้าตาที่บังคับไม่แตกยอดใหม่ หรืออาจเกิดการเสียหายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งไปเสียบยอดบริเวณอื่นที่ใกล้เคียงแทนได้ การเลี้ยงยอดต้นตอใหม่เพื่อใช้ในการติดตามต้องใช้เวลาไม่น้อย 3 เดือน จึงจะทำการต่อยอดได้อีก และเมื่อกิ่งเสียบยอดแข็งแรงดีให้ตัดแต่งกิ่งใกล้เคียงที่บังแสงแดดออกให้โปร่งเพื่อกิ่งจะได้สังเคราะห์แสงสร้างอาหารส่งไปเลี้ยงต้นให้เจริญเติบโตเร็วขึ้น (บรรจง นวลพลับ, ม.ป.ป.หน้า 23-29)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้อกึ่ง

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการต้อกึ่งจะใช้เหมือนกันกับการติดตามพืช ซึ่งหาได้ง่ายชนิดของวัสดุอุปกรณ์มีดังนี้

1. ต้นตอและกิ่งพันธุ์ที่จะนำมาต้อกึ่ง
2. มีดติดตามหรือคัตเตอร์
3. พลาสติกพันกิ่งชนิดใส
4. กรรไกรตัดกิ่ง
5. ถุงพลาสติกใสขนาดตามความเหมาะสมกับยอดที่จะหุ้ม
6. เชือกฟาง
7. ป้ายพลาสติก
8. ปากกาเขียนป้าย

บทสรุป

การผลิตพืชในปัจจุบันโดยเฉพาะการผลิตพืชทางเศรษฐกิจ เพื่อทำการการค้าจะนิยมขยายพันธุ์โดยการต่อกิ่งกับพืชหลายชนิดทั้งไม้ดอกไม้ประดับ เช่น เฟื่องฟ้า กุหลาบ ชบา โมก โป๊ยเซียน ชวนชม และ ไม้ผล เช่น ขนุน มังคุด ลองกอง มะม่วง ทูเรียน มะขาม เป็นต้น การต่อกิ่งทำได้หลายรูปแบบซึ่งแต่ละแบบ มีขั้นตอนและหลักการที่คล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันบ้างเฉพาะการเชื่อมแผลต้นตอเท่านั้นการต่อกิ่งพืชส่วนใหญ่จะทำให้คุณภาพของต้นไม้ดีขึ้นและได้รูปทรงต้นไม้ที่แปลกใหม่ โดยเฉพาะถ้าเป็นไม้ดอกไม้ประดับสามารถทำให้ในหนึ่งต้นมีสีสันทึหลากหลายเป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้พบเห็นหรือแม้แต่ไม้ผลหนึ่งต้นสามารถทำให้มีหลากหลายสายพันธุ์ได้เช่นกัน หรือเกษตรกรผู้ผลิตมีพันธุ์ไม้ผลดั้งเดิมอยู่ก่อนแล้ว การจะลงทุนโค่นต้นทิ้งเพื่อปลูกพันธุ์ใหม่นั้นนับว่าสิ้นเปลืองมากทั้งค่าใช้จ่ายแรงงานและเสียเวลาทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถทำได้ คือ การเปลี่ยนยอดพันธุ์พืชใหม่บนต้นตอเดิมโดยใช้เทคนิคการต่อกิ่ง ซึ่งเทคนิคในการต่อกิ่งแต่ละพืชนั้นมีลักษณะแตกต่างกันไป ส่วนใหญ่จะนิยมต่อกิ่งแบบเสียบลิ้มเพราะทำได้ง่ายกว่าวิธีอื่นๆ

แต่อย่างไรก็ตามการต่อกิ่งหากเป็นไม้ผลควรใช้ต้นตอที่เพาะจากเมล็ด เพราะมีรากแก้วยังลึกรากดูดอาหารเพื่อมาเลี้ยงต้นได้ดีทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง เหมาะสำหรับขยายพันธุ์พืชเพื่อเป็นการค้า

คำถามท้ายบท

1. การตอกกิ่งพืชที่มีเนื้อไม้ก่อนนิยมตอกกิ่งโดยวิธีใด
2. การตอกกิ่งเฟืองฟ้านิยมตอกกิ่งโดยวิธีใด
3. ภายหลังจากตอกกิ่งพืชแล้วใช้เวลาประมาณกี่สัปดาห์จึงจะแตกยอดใหม่
4. จงอธิบายวิธีการพันพลาสติกในการตอกกิ่งพืชมาให้ถูกวิธี
5. จงบอกชนิดของพืชที่เหมาะสมสำหรับการตอกกิ่งแบบเสียบเปลือก
6. การเก็บกิ่งพันธุ์ที่ใช้ไม่เสร็จภายในหนึ่งวันควรเก็บอย่างไรจึงจะไม่ทำให้ตาเสียหาย
7. พลาสติกพันกิ่งต่อยอดควรมีลักษณะอย่างไร
8. จงอธิบายวิธีการตอกกิ่งแบบเสียบลิ่มมาอย่างละเอียด
9. การเขื่อนแผลต้นตอโดยทั่วไปควรเขื่อนยาวประมาณกี่นิ้ว
10. จงบอกชนิดพืชที่นิยมตอกกิ่งแบบเสียบลิ่มมา 5 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติเกษร กาญจนพิสุทธิ์. (2532). การขยายพันธุ์มะม่วง. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
- จิรา ณ หนองคาย. (2542). การขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศ. กรุงเทพฯ: นายสุข.
- นคร สาราคณ, ประทีป ภูณาศล, และ สัจจา บรรจงศิริ. (2543). การขยายพันธุ์พืชโดยการติดตา ต่อกิ่งและทาบกิ่ง ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืชและการขยายพันธุ์พืช หน่วยที่ 8-15 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นันทิยา วรธนะภูติ. (2542). การขยายพันธุ์พืช พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ :
ไอ. เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์.
- บรรจง นวลพลับ. (ม.ป.ป). การขยายพันธุ์ไม้ผล. กรุงเทพฯ: ฐานเกษตรกรรม.
- วัลลภ พรหมทอง. (2542). เคล็ดลับการขยายพันธุ์พืชเป็นอาชีพ. กรุงเทพฯ: มติชน
- สนั่น ชำเลิศ. (2541). หลักและวิธีปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: สหมิตรการพิมพ์.
- สุรรัตน์ ทวนทวี, และ เมืองทอง ทวนทวี. (2539). ขยายพันธุ์พืชโดยรูปภาพ. ฉบับปรับปรุง
กรุงเทพฯ : ไทศาลการพิมพ์.

รายวิชา 30111013 หลักนิเทศศาสตร์

อาจารย์บุษบา หินเธาว์

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Search Favorites Media

Address http://lms.psu.ac.th/moodle/course/view.php?id=11

PSRU LMS

PSRU LMS COURSES

สมาชิก	โครงสร้างหัวข้อ	ข่าวล่าสุด
<p><input checked="" type="checkbox"/> นักเรียนและผู้สนใจ</p> <p>กิจกรรมทั้งหมด</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> กระดานเสวนา <input checked="" type="checkbox"/> การบ้าน <input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบ <input checked="" type="checkbox"/> แหล่งข้อมูล <p>Search Forums</p> <p>Advanced search</p> <p>การจัดการรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> คะแนนทั้งหมด <input checked="" type="checkbox"/> แก้ไขข้อมูลส่วนตัว 	<p><input checked="" type="checkbox"/> กระดานข่าว</p> <ol style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ทดลองทำข้อสอบ <input checked="" type="checkbox"/> ให้ส่งการบ้านตามกลุ่มที่ได้มอบหมายตามหัวข้อเรื่อง <input checked="" type="checkbox"/> เข้าห้องสอบวิชาอิเล็กทรอนิกส์ <input checked="" type="checkbox"/> รวมเนื้อหาสรุปทั้งหมด 	<p>ข่าวล่าสุด</p> <p>(ยังไม่มีข่าว)</p> <p>กิจกรรมที่กำลังจะขึ้น</p> <p>ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม</p> <p>ไปฟังผู้เฒ่า... กิจกรรมใหม่...</p> <p>กิจกรรมล่าสุด</p> <p>กิจกรรม ตั้งแต่ Monday, 26 February 2007, 02:56PM รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด</p> <p>ไม่มีอะไรใหม่นับตั้งแต่คุณล็อกอินครั้งสุดท้าย</p>

การสื่อสาร เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากการสื่อสารเป็นเครื่องมือของมนุษย์ในการเรียนรู้ หรือรู้จักตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัว เพื่อให้มนุษย์มีความพร้อมในการดำเนินชีวิต และเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม

ด้วยเหตุที่การสื่อสารเปรียบเสมือน "หัวใจในการดำรงอยู่ของมนุษย์" การสื่อสารจึงเป็นตัวชี้วัดศักยภาพและความสำเร็จของมนุษย์ ดังนั้นมนุษย์จึงพยายามศึกษาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารหรือนิเทศศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและทักษะที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถดำรงชีพได้อย่างมีคุณภาพยิ่งขึ้นและเพื่อความเข้มแข็งมั่นคงของสังคมมนุษยชาติ

ความหมายของการสื่อสาร

1. ความหมายของการสื่อสารซึ่งอธิบายกระบวนการสื่อสารประเภทต่างๆ ในภาพรวม " การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการในการถ่ายทอดหรือแลกเปลี่ยนสารระหว่างคู่สื่อสารโดยผ่านสื่อ เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน "

2. ความหมายของการสื่อสาร ซึ่งเน้นกระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นหลัก การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการในการสร้างความหมายร่วมกันระหว่างคู่สื่อสารซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและต่อเนื่องกันตลอดกิจกรรมการสื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และความเข้าใจระหว่างกัน

การสื่อสารของมนุษย์เกิดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ต่างๆ ทั้งที่ระลึกได้ และระลึกไม่ได้ โดยรวมแล้วมนุษย์สื่อสารกันเพื่อสร้างอิทธิพลหรือตั้งใจที่จะมีอิทธิพลเหนือคู่สื่อสารของตน ทั้งในด้านความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม

การแบ่งประเภทของการสื่อสารทำได้โดยอาศัยเกณฑ์ต่างๆ อาทิ จำนวนของผู้สื่อสารภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร และการเห็นกันระหว่างคู่สื่อสาร เป็นต้น แม้ว่าเกณฑ์ดังกล่าวจะช่วยให้แบ่งประเภทของการสื่อสารได้ชัดเจนขึ้น แต่ก็ไม่สามารถแบ่งได้เด็ดขาดชัดเจนเนื่องจากการสื่อสารทุกประเภทยังคงเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และมีจุดมุ่งหมายพื้นฐานร่วมกันคือการสร้างความสัมพันธ์และความเข้าใจร่วมกันนั่นเอง

แบบจำลองกระบวนการสื่อสาร

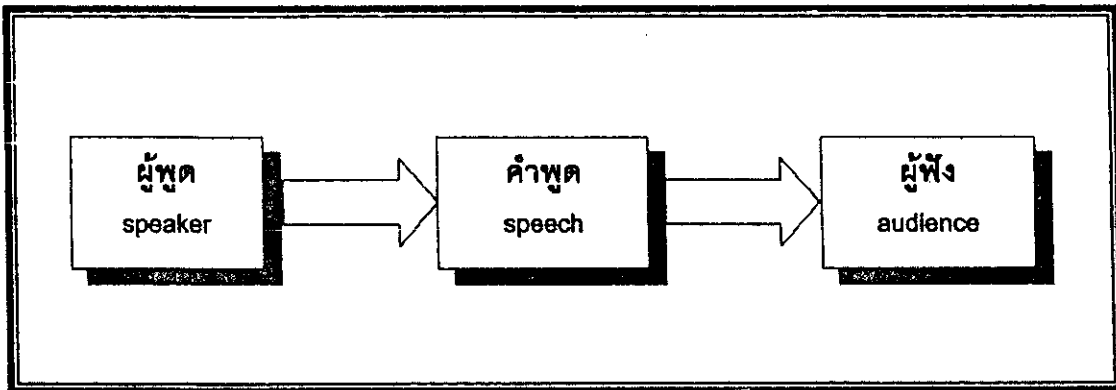
แบบจำลองกระบวนการสื่อสาร คือการใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายถึงกระบวนการ โครงสร้างหน้าที่ และความสัมพันธ์องค์ประกอบต่างๆ ในกระบวนการสื่อสารซึ่งมีความหมายเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องให้เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนขึ้น

แม้ว่าแบบจำลองที่ดีอาจจะไม่ใช่แบบจำลองที่สมบูรณ์ การศึกษาแบบจำลองการสื่อสารแบบใดแบบหนึ่งเพียงแบบเดียวจะไม่ช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจกระบวนการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เนื่องจากผู้สร้างแบบ

จำลองแต่ละคนต่างก็มีจุดเน้นหรือจุดสนใจและมุมมองที่มีต่อกระบวนการสื่อสารที่แตกต่างกันไป ดังนั้น การศึกษาแบบจำลองหลายๆ แบบจำลองจะช่วยให้ผู้ศึกษาเห็นภาพของกระบวนการสื่อสาร ได้ชัดเจนขึ้น

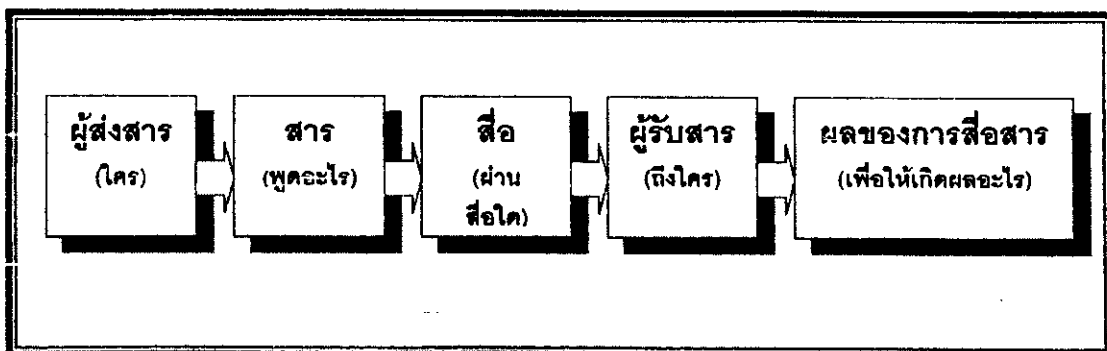
ตัวอย่างแบบจำลองการสื่อสาร

แบบจำลองการสื่อสารของอริสโตเติล



กระบวนการสื่อสารในทฤษฎีของอริสโตเติลประกอบด้วย 3 องค์ประกอบได้แก่ ผู้พูด คำพูด และผู้ฟัง ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เน้นกระบวนการสื่อสารทางเดียว แต่ก็ถือได้ว่าแบบจำลองดังกล่าวนี้เป็นแบบจำลองคลาสสิก ซึ่งยังคงให้เป็นต้นแบบในการศึกษาจนกระทั่งปัจจุบัน ทั้งนี้องค์ประกอบทั้ง 3 ตามทฤษฎีของอริสโตเติลนั้น ถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นองค์ประกอบหลักในแบบจำลองกระบวนการสื่อสารทุกแบบจำลองในรูปของผู้ส่งสาร (sender) สาร (message) และผู้รับสาร (receiver)

แบบจำลองการสื่อสารแฮโรลด์ ดี ลาสเวลล์

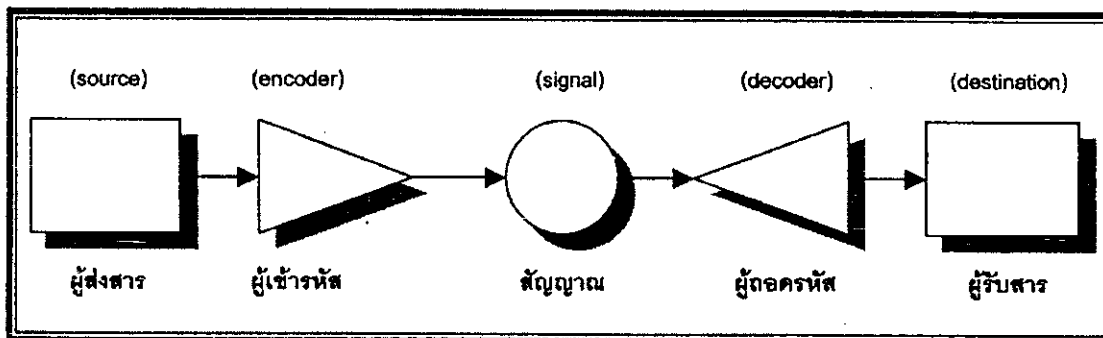


ในทฤษฎีของลาสเวลล์นั้น การสื่อสารประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ผู้ส่งสาร สาร สื่อ ผู้รับสาร และผลของการสื่อสาร แนวคิดของลาสเวลล์พบว่ามีพื้นฐานความคิดเช่นเดียวกับแนวคิดของอริสโตเติล ในแง่ที่มองการสื่อสารเป็นกระบวนการแบบเอกวิถี (one-way process) ซึ่งผู้ส่งสารใช้ในการสร้างอิทธิพลเหนือผู้รับสารผ่านสารที่ส่งไป ประเด็นที่ลาสเวลล์ได้นำเสนอแตกต่างจากแนวคิดของอริสโตเติล คือแนวคิดเรื่องช่องสาร (channel) ซึ่งขยายขอบเขตจากการใช้เพียงคำพูดไปสู่การใช้สื่อประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะสื่อมวลชน และขยายขอบเขตแนวคิดเรื่องผลที่เกิดจากการสื่อสาร (outcomes/effects) จากเพียงการโน้มน้าวใจเป็นการบอกข่าวสาร การให้ความบันเทิงและผลด้านอื่นอีกมากมาย

แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรรมม์

แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรรมม์ ได้นำเสนอแบบจำลองหลายรูปแบบดังนี้

แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรรมม์ แบบที่ 1



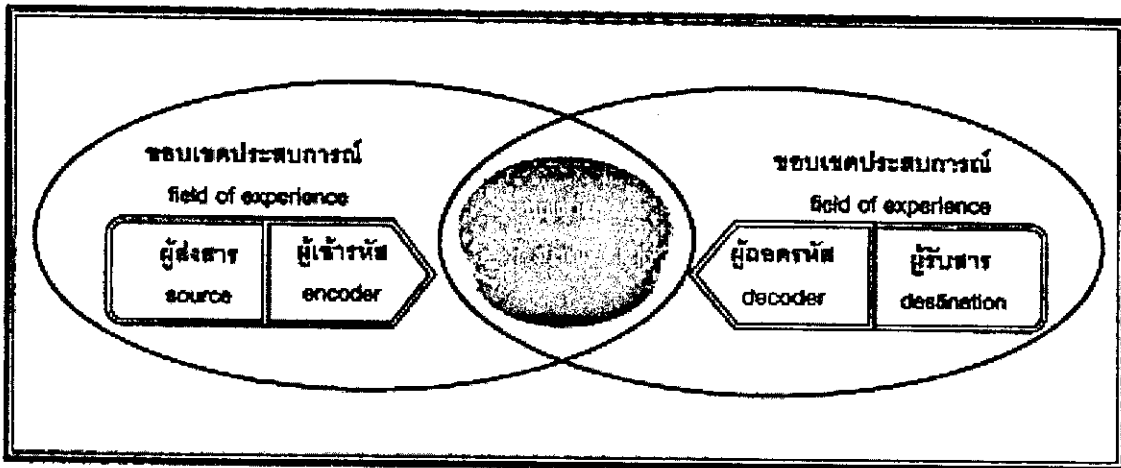
ตามแนวความคิดของ แชรรมม์ กระบวนการสื่อสารประกอบด้วยผู้ส่งสาร (source) ผู้เข้ารหัส (encoder) สัญญาณ (signal) ผู้ถอดรหัส (decoder) และผู้รับสาร (destination)

ผู้เข้ารหัส หมายถึง บุคคลหรือเครื่องมือซึ่งทำหน้าที่ในการเปลี่ยนความคิด ความรู้สึก หรือสิ่งที่เราต้องการจะสื่อสารให้อยู่ในรูปของสัญญาณ หรือ รหัส หรือ สัญลักษณ์ ซึ่งใช้แทนความหมายของสิ่งที่เราต้องการจะสื่อได้และเรียบเรียงเป็นสาร เพื่อส่งผ่านสื่อไปยังผู้รับสาร สัญญาณในที่นี้ หมายถึง ภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาท่าทาง วัตถุสิ่งของ ฯลฯ ซึ่งมนุษย์สร้างขึ้นหรือเลือกใช้เพื่อแสดงความหมายของสิ่งต่างๆ รอบตัว

ผู้ถอดรหัส หมายถึง บุคคลหรือเครื่องมือซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนสารซึ่งอยู่ในรูปของสัญญาณ หรือ รหัส หรือ สัญลักษณ์ ให้เป็นความคิด ความรู้สึก หรือสิ่งที่ผู้ส่งสารพยายามส่งมาเพื่อให้รับรู้และเข้าใจ

ความหมายของสารนั้น โดยอาศัยการแปลความหมายของสาร ในกระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลนั้น ผู้ส่งสารและผู้เข้ารหัส รวมทั้งผู้รับสารและผู้ถอดรหัสอาจเป็นบุคคลคนเดียวก็ได้

แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรมม์ แบบที่ 2

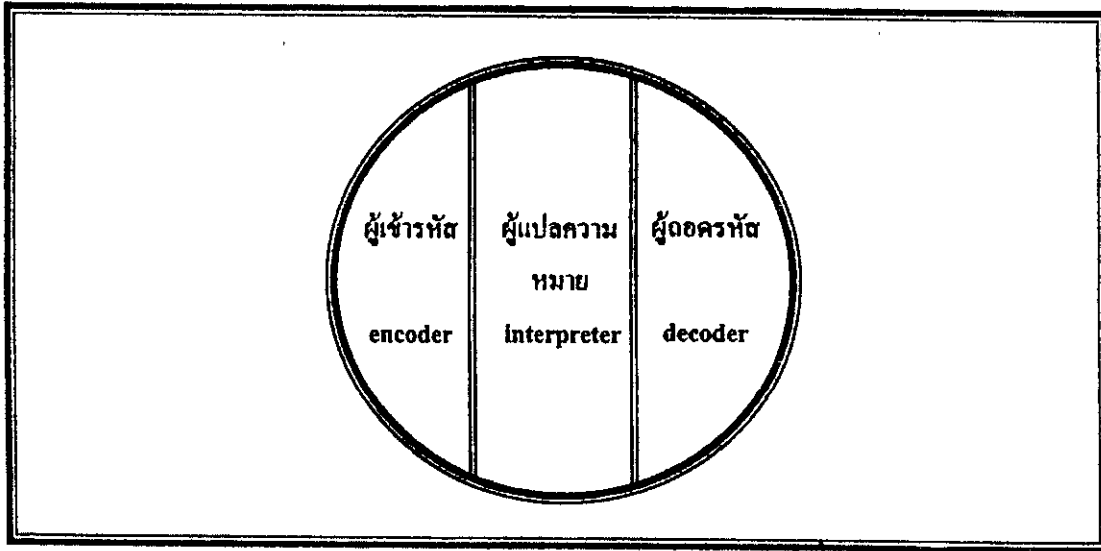


แบบจำลองแบบที่ 2 ได้นำเสนอแนวคิดเพิ่มเติมจากแบบที่ 1 ดังนี้

1. แนวคิดเรื่องขอบเขตประสบการณ์ ซึ่งอธิบายได้ว่าทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารต่างมีประสบการณ์ที่หลากหลายแตกต่างกัน ขอบเขตประสบการณ์ของแต่ละบุคคลจะเป็นตัวกำหนดขอบข่ายความสามารถในการเข้ารหัสถอดรหัส และทำความเข้าใจสารได้แตกต่างกัน การที่ผู้ส่งสารและผู้รับสารจะประสบความสำเร็จในการสื่อสารหรือการสร้างความเข้าใจระหว่างกันได้มากหรือน้อยเพียงไรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับว่าบุคคลทั้งสองมีประสบการณ์ร่วมกันในเรื่องที่กำลังสื่อสารมากหรือน้อยเพียงไรด้วย

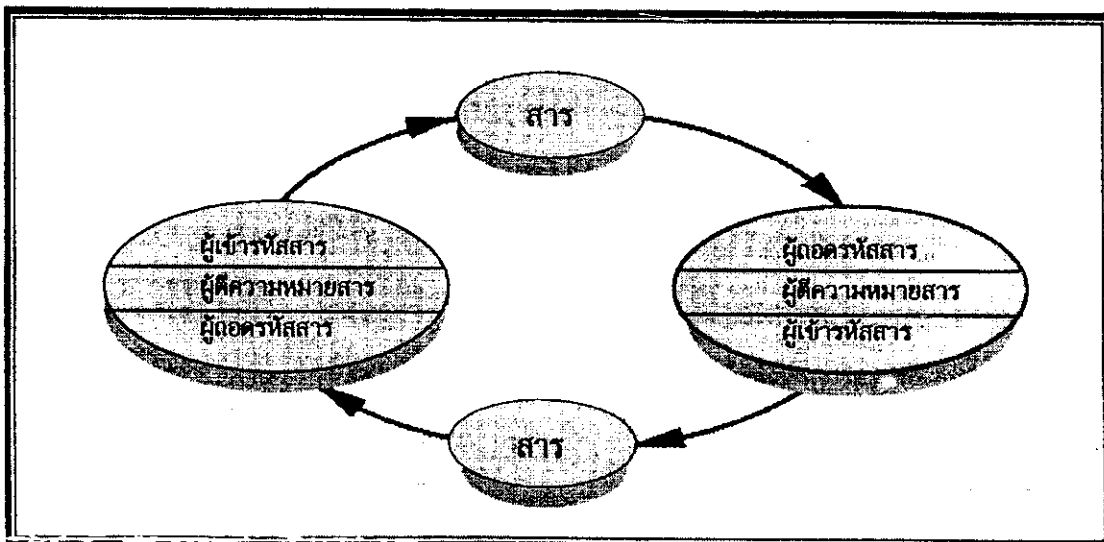
2. แบบจำลองที่ 2 นั้น ผู้ส่งสารกับผู้เข้ารหัสสาร และผู้รับสารกับผู้ถอดรหัสสารจะเป็นบุคคลคนเดียวก็ได้ กล่าวคือเมื่อผู้ส่งสารต้องการส่งสารไปยังผู้รับสารผู้ส่งสารจะต้องเข้ารหัสสารที่ต้องการจะส่งให้อยู่ในรูปของสัญญาณ ซึ่งหมายถึง ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร และเมื่อสัญญาณส่งไปถึงผู้รับสารๆ จะต้องถอดรหัสสัญญาณที่ส่งมาให้เป็นสารที่เข้าใจได้

แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรมม์ แบบที่ 3



แบบจำลองแบบที่ 3 แชรมม์ ได้นำเสนอความคิดว่า ในการสื่อสารนั้นผู้ส่งสารและผู้รับสารจะทำหน้าที่ 3 ประการ ได้แก่ การเข้ารหัส การแปลความหมายของสาร และการถอดรหัส สลับกันไปมาแล้ว แต่ว่าขณะนั้นเป็นผู้ส่งสารหรือผู้รับสาร

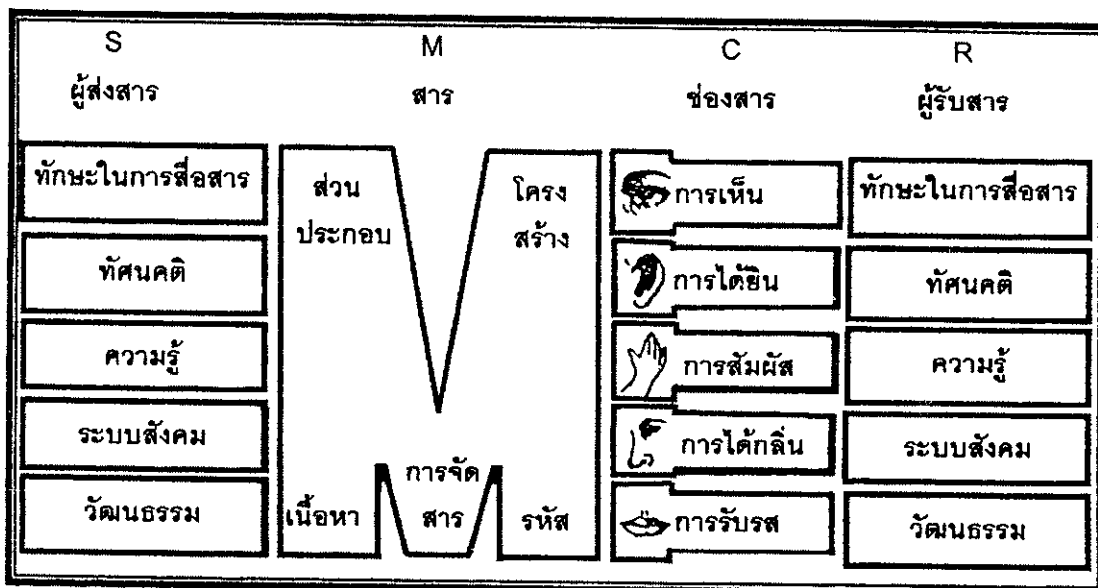
แบบจำลองการสื่อสารของวิลเบอร์ แชรมม์ แบบที่ 4



แบบจำลองแบบที่ 4 นี้ มองว่าการสื่อสารคือกิจกรรมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร นอกจากนั้นยังแสดงถึงแนวคิดเรื่องปฏิริยาตอบกลับ ระหว่างคู่สื่อสารซึ่งถือเป็นแนวคิดสำคัญในพฤติกรรมกรรมการสื่อสารของมนุษย์

จากแบบจำลองทั้ง 4 แบบซึ่งเชรมมนำเสนอไว้นั้นแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการทางความคิดเรื่องกระบวนการสื่อสารที่ชัดเจน และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษารื่องการสื่อสารในยุคต่อมาอย่างเห็นได้ชัด

แบบจำลองการสื่อสารของ เดวิด เค เบอร์โล



แบบจำลองของเดวิด เค เบอร์โล ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ผู้ส่งสาร สาร ช่องทาง และผู้รับสาร ดังนั้นแบบจำลองนี้จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อว่า SMCR Model องค์ประกอบทั้ง 4 นี้ มีความสัมพันธ์กันดังภาพ

สรุป แล้วกระบวนการสื่อสารเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ รวม 9 องค์ประกอบในกระบวนการสื่อสารได้แก่ ผู้ส่งสาร ผู้รับสาร สาร ช่องสารหรือสื่อประับทของการสื่อสารหรือสิ่งแวดล้อมทางการสื่อสาร สิ่งรบกวนการสื่อสาร ปฏิริยาตอบกลับ ผลของการสื่อสาร และ จริยธรรมในการสื่อสาร ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างต่อเนื่องและส่งผลต่อกันและกัน ตลอดเวลาที่เกิดพฤติกรรมกรรมการสื่อสาร

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางอุไรวรรณ รักผกาวงศ์
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Uraiwun Ruxpakawong
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3510100878130
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 7
4. ประวัติการศึกษา

ปีที่ยังการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา
2537	ปริญญาตรี	ค.บ.	คอมพิวเตอร์ศึกษา	วิทยาลัยครูเชียงใหม่
2544	ปริญญาโท	วท.ม.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล

5. ประสบการณ์ในการวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- ปี 2544 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความปลอดภัย (เป็นผู้วิจัย)
(Secure Electronic Mail)
- ปี 2546 ศึกษาความคาดหวังของนักศึกษาสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม ในการสอนทางอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต (เป็นผู้วิจัย)
(A Study on Teaching Expectation of Rajabhat Institute Students through Internet : A Case Study of Information Technology for Life course)
- ปี 2546 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการการเรียน - การสอนของสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม (ระยะที่ 1) (วิจัยร่วม)
- ปี 2548 การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบออนไลน์
วิชาโครงสร้างข้อมูล (ผู้วิจัย)

6. ที่ทำงาน

โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

โทรศัพท์ : 055-267202 ต่อ 409 หรือ ภายใน 4900-409

7. ที่อยู่ปัจจุบัน

66/10 ถ.วังจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก

โทรศัพท์ : 09-4399981 หรือ 09-7049397

Homepage <http://pibul2.psu.ac.th/~urairux>

E-mail urairux@psru.ac.th หรือ urairunl@hotmail.com