



โครงการวิจัย

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

การศึกษารูปแบบการเทียบโอนการศึกษาตามอัธยาศัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ลงทะเบียนวันที่ 22 ส.ค. 2553
เลขทะเบียน 110227
เลขหมู่ DN
LC
ยร.๔.๓๕๔๔
หัวเรื่อง บ 617 ต
- กสภทบทวน ๑๐๗๘๖...วิจัย

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตินา ประสาทแก้ว

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีงบประมาณ 2551-2552

คำนำ

งานวิจัยนี้ได้รับอนุมัติให้งบประมาณแผ่นดินจัดทำวิจัย การศึกษารูปแบบการเทียบโอนการศึกษาตามอรรถยาศัย ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาตามอรรถยาศัยต่อไป โดยเพิ่มช่องทางในการศึกษาให้มากขึ้นเปิดโอกาสให้กับผู้ที่ต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง หรือต้องการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ง่ายขึ้น เพื่อตอบ กับแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาไทย ที่มีกฎหมายและแนวทางให้การจัดการศึกษาตามอรรถยาศัยไว้ งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยเฉพาะคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้คงจะมีประโยชน์กับผู้สนใจต่อไป

ผศ.ชุตินา ประสาทแก้ว

ผู้วิจัย

15 กันยายน 2552

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ปัญหาและที่มาของการวิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.4 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

2.2 การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 โครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2 ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินการวิจัย

ห้ามฉีก ตัด หรือทำให้เสียหาย

ผู้ใดพบเห็น กรุณาส่งคืนได้ที่

โทรศัพท์ 0-2549-3079

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

จ.พร.ธัญบุรี

ค.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12140

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา	35
4.2 แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนก่อนเข้าเรียน	106
เอกสารอ้างอิง	107
ภาคผนวก	108
ก. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์	
ข. กรอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	
ค. ข้อสอบทดสอบก่อนเรียน	

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและที่มาของการวิจัย

พระบรมราโชวาทพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2520 ทรงพระราชทานไว้ คือ “การศึกษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทักษะ ค่านิยม และ คุณธรรม ของบุคคล เพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ การพัฒนาประเทศก็ย่อมทำได้สะดวก รวดเร็วได้ผลที่ แน่นนอนและรวดเร็ว” ซึ่งจะเห็นว่าการศึกษามีความหมายใน 2 มิติ คือ มิติแรกเป็นการพัฒนา องค์ความรู้ในเรื่องต่างๆ และมิติที่สองเป็น การพัฒนาบุคคลผู้ศึกษาเองให้มีความคิด ความประพฤติ ทักษะ ค่านิยม และคุณธรรม ซึ่งทั้งสองมิติแห่งความหมายนี้แยกกันไม่ได้จะต้องควบคู่กันไป เพราะเมื่อบุคคล หนึ่งมีความรู้ แต่มีความประพฤติ ทักษะ ค่านิยม และคุณธรรมที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ย่อมจะนำไปสู่การใช้ ความรู้ในทางที่ไม่ก่อประโยชน์ต่อทั้งตนเองและส่วนรวมได้ (สกศ. : ในหลวงกับการศึกษาไทย, 2539)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 3 ระบบการศึกษา มาตรา 15 การจัดการ ศึกษา มีสามรูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

1. การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของ การศึกษา การวัดและประเมินผลซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

2. การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการ จัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

3. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้ อื่น ๆ

สถานศึกษาอาจจัดการศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือทั้งสามรูปแบบได้ ให้มีการเทียบโอน ผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสะสมไว้ในระหว่างรูปแบบเดียวกันหรือต่างรูปแบบได้ ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนจาก สถานศึกษาเดียวกันหรือไม่ก็ตาม รวมทั้งจากการเรียนรู้นอกระบบตามอัธยาศัย การฝึกอาชีพหรือจาก ประสบการณ์การทำงาน จากพระบรมราโชวาทพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติที่กล่าวมานั้นทำให้เห็นว่า การศึกษาเป็นทั้งกระบวนการและเนื้อหาในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ เป็นการถ่ายทอดวัฒนธรรมและเป็นการสร้างภูมิปัญญาให้แก่สังคม

ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นรากฐานและเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมวัฒนธรรมและ การเมืองของประเทศ การที่จะใช้การศึกษาให้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประชากรและประเทศชาติให้บรรลุ เป้าหมายดังกล่าว จำเป็นต้องพัฒนาระบบจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานและมีประสิทธิภาพดีพอที่จะ พัฒนาประชากร และประเทศชาติให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในกระแสโลกาภิวัตน์ แม้กระทั่งชาวต่างชาติ ปีเตอร์ ดรักเกอร์ (สุเรษฐ บัวชาติ, 2537) ประมาจารย์ด้านการบริหารที่มีชื่อเสียง ซึ่งเขียนหนังสือ “โลกใหม่ไร้พรมแดน” (post-capitalist society) ได้เปิดประตูให้เห็นสังคมในอนาคตว่าจะ แตกต่างจากสังคมในอดีตและปัจจุบัน โดยได้ชี้ให้เห็นเช่นเดียวกับนักพยากรณ์อนาคตโลกหลาย ๆ ท่านว่า ในทุกสังคมทั่วโลกในช่วงเวลาสี่สิบหรือสามสิบปีจะมีการเปลี่ยนแปลงในตัวของมันเอง เป็นการ เปลี่ยนแปลงค่านิยม โครงสร้างทางเศรษฐกิจ โครงสร้างทางสังคม ศิลปะและสถาบันทางสังคมที่สำคัญ จากการเปรียบเทียบสถานภาพทางการศึกษาของไทยกับประเทศอื่นในเอเชีย พบว่าการศึกษาของไทยยังด้อย กว่าประเทศอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องทบทวนระบบการศึกษาของไทย ซึ่งจะต้องเร่งพัฒนาเพื่อยกระดับให้ ทัดเทียมกับนานาชาติต่อไป

ระบบการศึกษาไทยในปัจจุบันดำเนินงานตามนโยบายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2535 อันเป็น แผนแม่บทในการจัดการศึกษาขณะนี้ โดยระบบการศึกษาไทยตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็น ระบบที่เอื้อให้บุคคลได้ศึกษาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองทั้งในด้านปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคมอย่างสมดุล และสามารถสร้างเสริมความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศภายใต้ระบอบการ

ปกครองแบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข การจัดการศึกษาตามแผนการศึกษา ดังกล่าวจะเปิดโอกาสให้บุคคลได้เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตั้งแต่ในช่วงปฐมวัย วัยเด็กและเยาวชน วัยผู้ใหญ่ จนถึงผู้สูงอายุ การจัดการศึกษาจัดเป็นการศึกษาในระบบโรงเรียน (formal education) และการศึกษาตาม อริยาสัย (informal education)

การศึกษานอกระบบโรงเรียน (non-formal education) เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งส่งเสริม ให้ผู้ที่ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในระบบโรงเรียนได้มีโอกาสรับการศึกษาและฝึกอบรมทักษะด้านอาชีพ การ ดำเนินงานมีหน่วยงานของรัฐและเอกชนร่วมกันจัด โดยหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่โดยตรง ได้แก่ กรมการ ศึกษาออกโรงเรียน ดำเนินการจัดการศึกษาเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. การศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อให้ผู้ที่พลาดโอกาสเข้าเรียนในระบบโรงเรียน ได้มีโอกาสรับการศึกษา การดำเนินงานจัดการศึกษามีหลายรูปแบบ ได้แก่ การรณรงค์เพื่อการเรียนรู้หนังสือ การรู้หนังสือต่อเนื่อง การศึกษาของชาวเขา การศึกษาต่อเนื่อง และปวช.ทางไกล โดยเฉพาะในส่วนของการศึกษาต่อเนื่องนั้น ผู้เรียนนอกระบบโรงเรียนจะได้รับ ประกาศนียบัตรเช่นเดียวกับผู้จบในระบบโรงเรียน โดยจัดหลักสูตร สาย สามัญและการศึกษาผู้ใหญ่เบ็ดเสร็จขั้นพื้นฐาน

2. การจัดบริการการศึกษาวิชาชีพจัดเป็นหลักสูตรด้านอาชีพระยะสั้นมี 3 แบบ ได้แก่

ก) การฝึกอบรมอาชีพที่มีหลักแหล่งดำเนินงาน โดยใช้สถาบันทางการศึกษาที่มีอุปกรณ์ การสอนและครูผู้สอน จัดหลักสูตรตามความต้องการของท้องถิ่นและสภาพความแตกต่างของภูมิภาค ปกติ จะใช้เวลาเรียนมากกว่า 300 ชั่วโมง และมีตารางเรียนระหว่าง 9.00-20.00 น.

ข) การฝึกอาชีพแบบเคลื่อนที่มีกระบวนการดำเนินงานคล้าย - คลึงกับข้อ 1) แต่มีข้อ แตกต่างตรงที่หน่วยฝึกอบรมแบบเคลื่อนที่จะเดินทางไปตามพื้นที่ในชนบทเพื่อจัดฝึกอบรม โดยวิทยากรใน ท้องถิ่นเป็นผู้ทำหน้าที่ฝึกอบรมแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่า 15 คน ระยะเวลาฝึกอบรมน้อยกว่า 300 ชั่วโมง

ค) กลุ่มสนใจจัดบริการตามความต้องการและความสนใจของประชาชน กลุ่มสนใจจะมี จำนวนไม่น้อยกว่า 15 คน และได้รับการฝึกอบรมไม่เกิน 30 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. การให้บริการข่าวสารข้อมูล ได้แก่ ห้องสมุดประชาชนที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน ห้องฟ้ำจำลอง ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางการศึกษา และการจัดหน่วยบริการเคลื่อนที่เพื่อบริการด้านความรู้

4. การจัดสอน ปวช. ทางไกล

อีกทั้งในการปฏิบัติราชการของหน่วยงานภาครัฐต้องมีการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self Assessment Report : SAR) ทุกปี ตามพระราชบัญญัติการศึกษา เพื่อการดำเนินงานการประกันคุณภาพภายใน และนำเสนอสู่การประเมินภายนอก โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อันจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาหน่วยงาน หรือเพื่อประสิทธิผลของการดำเนินงานในด้านการจัดการศึกษา งานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม การบริการทางวิชาการ รวมทั้งการทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และรักษาสีงแวดล้อม ของสถานศึกษาต่อไป ซึ่งในองค์ประกอบที่ 2 เรื่องการเรียนการสอน ตัวบ่งชี้ที่ 2.26 เรื่องจำนวนหลักสูตร / โครงการ / กิจกรรมที่เกี่ยวกับการศึกษาตามอัธยาศัย / เทียบโอนประสบการณ์ / เทียบสมรรถนะ เพื่อยกระดับทักษะกำลังคนของประเทศ จะต้องมีการดำเนินงานในเรื่องดังกล่าวด้วย ดังนั้นคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นหน่วยงานที่เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต จำนวน 7 หลักสูตร และในจำนวนนี้มีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสาขาที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ ในการนำความรู้เกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ ไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพต่างๆ ประกอบกับในปัจจุบันนี้ สังคมปัจจุบันซึ่งเป็นยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งนอกจากจะนำความรู้ไปใช้ในการประมวลผลแล้วยังติดต่อสื่อสารโทรคมนาคม ระหว่างหน่วยงานเพื่อทำธุรกิจร่วมกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ อันได้แก่ ธุรกิจประเภท E-commerce จะพบว่าบุคคลที่อยู่ในสังคมมีความรู้ความสามารถ และใช้งานเกี่ยวกับวิทยาการปัจจุบันทางคอมพิวเตอร์จำนวนมาก ซึ่งหากมีความประสงค์จะนำความรู้และประสบการณ์ที่มีมาเทียบกับการศึกษาในระบบ จะเป็นการเพิ่มศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์มากยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษารูปแบบการเทียบโอนการศึกษาตามอัธยาศัยของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและจัดทำโครงสร้างของการเทียบโอนความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ ในงานอาชีพของบุคคลทั่วไปที่เกิดจากการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่ระบบ การศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดประสงค์ของโครงการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบ และแบบฝึกทักษะที่ใช้วัดระดับความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ ในงานอาชีพเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
2. เพื่อจัดทำโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา และทักษะที่จะกำหนดให้ผู้ที่จะทำการเทียบโอน ศึกษาเพิ่มเติม เพื่อที่จะสอบวัดในระดับที่สูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

โครงการวิจัยฉบับนี้จะดำเนินการศึกษารูปแบบและจัดทำโครงสร้างของการเทียบโอน ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ ที่เกิดจากการศึกษาตามอัธยาศัย เข้าสู่ระบบการศึกษา โดยมีขอบเขตของ การวิจัยดังนี้

1. หลักสูตร หมายถึงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ของคณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี พ.ศ. 2544
2. ผู้ที่ทำการเทียบโอนการศึกษา หมายถึงประชาชนทั่วไปหรือผู้ประกอบการอาชีพ เกี่ยวข้องกับงาน ทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีความประสงค์จะนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ มาเทียบโอนเข้ากับการ ศึกษาในระบบตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
3. ระดับของการเทียบโอน หมายถึง ระดับความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ ที่สอดคล้อง กับหลักสูตร ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตร

ระดับที่ 2 หมายถึง ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา
ในหมวดวิชาชีพพื้นฐานของหลักสูตร

ระดับที่ 3 หมายถึง ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา
ในหมวดวิชาชีพบังคับของหลักสูตร

ระดับที่ 4 หมายถึง ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา
ซึ่งเป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ผู้ที่ทำการเทียบโอนการศึกษา จะสำเร็จการศึกษาได้ต้อง สามารถผ่านการสอบวัดระดับความรู้
ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ ครบทั้ง 4 ระดับ

1.4 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัยฉบับนี้ สอดคล้องกับระบบการจัดการศึกษาของประเทศ ซึ่ง
กล่าวไว้ในหมวด 3 ระบบการจัดการศึกษา ซึ่งมี 3 รูปแบบ คือการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ
และการศึกษาตามอัธยาศัยและกำหนดให้สถานศึกษาจัดการศึกษาในรูปแบบใด รูปแบบหนึ่งหรือทั้งสาม
รูปแบบก็ได้และกำหนดให้มีการเทียบโอนผลการเรียนรู้ที่สะสมไว้ในรูปแบบเดียวกันหรือต่างรูปแบบก็ได้
ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนจากสถานศึกษาเดียวกัน หรือไม่ก็ตาม รวมทั้งจากการเรียนรู้นอกระบบตาม
อัธยาศัย การฝึกอาชีพหรือจากประสบการณ์การทำงาน

สังคมในยุคปัจจุบันเป็นสังคมยุคข้อมูลข่าวสาร ซึ่งมีการเชื่อมโยงความรู้ และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่
เกิดขึ้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นในทุกสังคมและทุกกลุ่มอาชีพ จึงมีความสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ใน
สำนักงาน ซึ่งอาจจะใช้ในการประมวลผลข้อมูล สืบค้นข้อมูลหรือจัดทำฐานข้อมูลทะเบียน ประวัติ และ
เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างกันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ทำให้พบว่ามีความหลากหลายในหน่วยงาน

ต่าง ๆ ทั้งของหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน มีความรู้ และทักษะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ ในงานที่รับผิดชอบจำนวนมากที่**ไม่มีวุฒิการศึกษาทางคอมพิวเตอร์** ขณะผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษารูปแบบและจัดทำโครงสร้างของการเทียบโอนความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ของบุคคลกลุ่มดังกล่าวให้เข้าสู่ระบบการศึกษา เพื่อรับปริญญาบัตรในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการจัดทำโครงการวิจัยฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

ประโยชน์ทางตรง

1. แบบทดสอบ และแบบฝึกทักษะที่ใช้วัดระดับความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ในงานอาชีพเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถจดสิทธิบัตรได้
2. โครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา และทักษะที่จะกำหนดให้ผู้ที่จะทำการเทียบโอนศึกษาเพิ่มเติม เพื่อที่จะสอบวัดในระดับที่สูงขึ้นอย่างเป็นลำดับนั้น สามารถจดสิทธิบัตรได้
3. แบบทดสอบ และแบบฝึกทักษะที่ใช้วัดระดับความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ในงานอาชีพเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถเผยแพร่เพื่อให้สถานศึกษาใดที่สนใจสามารถนำหลักการของแบบทดสอบและแบบฝึกทักษะนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาตามแบบของสถานศึกษานั้น ๆ ได้
4. โครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา และทักษะที่จะกำหนดให้ผู้ที่จะทำการเทียบโอนศึกษาเพิ่มเติม เพื่อที่จะสอบวัดในระดับที่สูงขึ้นอย่างเป็นลำดับนั้น สามารถเผยแพร่เพื่อให้สถานศึกษาใดที่สนใจสามารถนำหลักการของโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา และทักษะที่กำหนดเป็นระดับนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาตามแบบของสถานศึกษานั้น ๆ ได้

ประโยชน์ทางอ้อม

5. ในการปฏิบัติงานราชการต้องมีการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self Assessment Report : SAR) ซึ่งจะทำให้นหน่วยงานหรือสถานศึกษาที่จัดการศึกษาเปิดโอกาสให้มีการเทียบโอนแบบดังกล่าวนี้ ประเมินผ่านในตัวบ่งชี้ที่ 2.26 เรื่องจำนวนหลักสูตร / โครงการ / กิจกรรมที่เกี่ยวกับการศึกษาตามอัธยาศัย / เทียบโอนประสบการณ์ / เทียบสมรรถนะ เพื่อยกระดับทักษะกำลังคนของประเทศ
6. ทำให้ประชาชนทั่วไปมีโอกาสเข้าสู่ระบบการศึกษาได้อีกช่องทางหนึ่ง โดยไม่ทำให้เสียช่วงเวลาของการทำมาหาเลี้ยงชีพ
7. ทำให้ประเทศชาติมีบุคลากรที่มีระดับความรู้ ความสามารถเข้าสู่ระบบมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ระดับความรู้ของประชากรในประเทศให้สูงขึ้น

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การศึกษาตามอัธยาศัย (informal education) หมายถึง กระบวนการส่งเสริม ให้คนในชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาความรู้ความคิดของคนได้อย่างกว้างขวาง และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของประชาชนให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่างแหล่งที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ประเพณีประจำท้องถิ่น ประจำชาติ ครอบครัว ศูนย์บริการการศึกษา (เช่น ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ สถาน-ศึกษา) สถานที่สาธารณะ (เช่น หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์สวนสาธารณะ ศูนย์การค้า) ซึ่งล้วนเป็นแหล่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ (The Recognition of Prior Learning : RPL) หมายถึง กระบวนการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าบุคคลที่มาเทียบโอนความรู้และประสบการณ์มีความรู้ความสามารถ ทักษะ ความชำนาญ เจตคติ รวมทั้งกณินสัยตามสมรรถนะตรงตามรายวิชา/กลุ่มวิชาที่ขอเทียบ โดยต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดไว้ จึงสามารถเทียบเป็นหน่วยกิตได้ และได้รับการยกเว้นโดยไม่ต้อง

เรียนในรายวิชาหรือกลุ่มวิชานั้น หรือทำการเรียนรู้ด้วยตนเองตามหลักสูตรเพิ่มเติมบางส่วน หรือทั้งหมด เพื่อมาทดสอบแล้วนำผลการเรียนจากทรานสคริปมาเทียบโอนความรู้

3. ความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง หมายถึง ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ ในสาขา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ฐานข้อมูล เครือข่าย ระบบอัตโนมัติ มัลติมีเดีย และเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ในงานวิจัยนี้จะวัดระดับความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านฐานข้อมูล และด้าน เครือข่าย อย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ของ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

คูมส์ (Coombs. 1985 : 92) ได้ให้นิยามความหมายของการศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีรูปแบบตายตัว เป็นกระบวนการศึกษาตลอดชีวิตอย่างแท้จริง ซึ่งบุคคลได้เสริมสร้างเจตคติ ค่านิยม ทักษะ และความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์การดำรงชีวิตจากแหล่งต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อม เช่น เรียนรู้จากครอบครัว เพื่อนบ้าน จากการทำงาน การเล่น จากตลาด ร้านค้า ห้องสมุด ตลอดจนการเรียนรู้จากสื่อมวลชน หรือแม้แต่การค้นพบสิ่งต่าง ๆ โดยบังเอิญ หรือเรียนรู้โดยไม่ตั้งใจ

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2538 : 112) ได้ให้ความหมายของการศึกษาตามอัธยาศัย ดังนี้ “การศึกษาตามอัธยาศัย หมายถึง การศึกษาที่เกิดขึ้นตามวิถีที่เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ จากการทำงาน จากบุคคล จากครอบครัว จากสื่อ จากชุมชน จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความบันเทิง และการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยมีลักษณะที่สำคัญ คือ ไม่มีหลักสูตร ไม่มีเวลาเรียนที่แน่นอน ไม่จำกัดอายุ ไม่มีการลงทะเบียน และไม่มีการสอบ ไม่มีการรับประกาศนียบัตร มีหรือไม่มีสถานที่แน่นอน เรียนที่ไหนก็ได้ ลักษณะการเรียนส่วนใหญ่เป็นการเรียนเพื่อความรู้และนันทนาการ อีกทั้งไม่จำกัดเวลาเรียน สามารถเรียนได้ตลอดเวลา และเกิดขึ้นในทุกช่วงวัยตลอดชีวิต”

สุนทร โคตรบรรเทา (อ้างจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2538 : 239) ได้กล่าวว่า “การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นกระบวนการตลอดชีวิตที่ทุกคนได้รับ และสะสมซึ่งความรู้ ทักษะ เจตคติ และการรู้แจ้งจากประสบการณ์ และการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมทุกวันทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน ที่เล่น จากตัวอย่าง และทัศนคติของสมาชิกครอบครัวและเพื่อน จากการเดินทาง จากการอ่านหนังสือ จากการฟังวิทยุ หรือดูโทรทัศน์ หรือภาพยนตร์ ตามปกติการศึกษาตามอัธยาศัยจะไม่มีการจัด จะไม่เน้นการจัด ไม่มีระบบ และไม่ตั้งใจในบางครั้ง แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของแต่ละคนไปตลอดชีวิต”

อุคม เขยกิจวงศ์ (2544 : 78) ให้ความหมายของการศึกษาตามอัธยาศัย หมายถึง การศึกษาที่เกิดขึ้นตามวิถีชีวิตที่เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ จากการทำงาน จากบุคคล จากครอบครัว จากสื่อมวลชน จากชุมชน จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความบันเทิง และการพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยลักษณะที่สำคัญ คือ ไม่มีองค์กร ไม่มีระบบ ไม่มีจุดมุ่งหมาย ไม่มีหลักสูตร ไม่มีเวลาเรียนที่แน่นอน ไม่จำกัดอายุ ไม่มีการลงทะเบียน และไม่มีการสอบ ไม่มีการรับประกาศนียบัตร มีหรือไม่มีสถานศึกษาที่แน่นอน เรียนที่ไหนก็ได้ ลักษณะการเรียนส่วนใหญ่เป็นการเรียนเพื่อความรู้และนันทนาการ อีกทั้งไม่จำกัดเวลาเรียน สามารถเรียนได้ตลอดเวลาและเกิดขึ้นในทุกช่วงวัยตลอดชีวิต

รัชนี้ ธงไชย (2545 : 27) ได้ให้ความหมาย “การศึกษาตามอัธยาศัย คือ การที่เด็กเลือกเรียนตามอัธยาศัย หรือตามความต้องการของเด็ก แล้วเข้าไปเรียนตั้งแต่ต้นจนสามารถที่จะพัฒนาไปจนถึงขั้นสูงสุดของเด็ก”

จากความหมายที่อ้างอิงมาสรุปได้ว่า การศึกษาตามอัธยาศัย หมายถึง การศึกษาตลอดชีวิต ที่ทุกคนได้รับจากประสบการณ์ประจำวัน สิ่งแวดล้อมรอบตัว ทั้งจากที่บ้าน ที่ทำงาน และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนเป็นการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสนใจ ความต้องการ และสามารถตอบสนองต่อศักยภาพที่หลากหลายของแต่ละบุคคล โดยจะมีรูปแบบที่ไม่จำกัดและมีขอบเขตกว้างขวางกว่าการศึกษาในระบบ และการศึกษานอกระบบ” (แสงเดือน นนทเปารยะ, 2547 : 34)

การศึกษาตามอัธยาศัย (informal education) เป็นปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิต เป็นแนวคิดที่มีมาตั้งแต่อดีตเมื่อนุษย์มีการพัฒนาวิถีชีวิตให้มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติ ทำให้เกิดการเรียนรู้จากธรรมชาติ โดยเฉพาะสังคมในอดีตที่เป็นสังคมเกษตรกรรม ทำให้มนุษย์มีความผูกพันใกล้ชิดกัน มีกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกัน รู้จักเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองจากสภาพแวดล้อม โดยใช้การสังเกต วิเคราะห์ และการพยากรณ์สิ่งต่าง ๆ พอมาถึงสังคมอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาขึ้นมาจากสังคมเกษตรกรรม วิศวกรรมการ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้มนุษย์ต้องปรับตัวและเรียนรู้ ถึงความเปลี่ยนแปลงมากขึ้น ความเชื่อว่ามนุษย์สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย จึงนำไปสู่การจัดการศึกษาตามอัธยาศัย

การศึกษาในระบบ โรงเรียนและการศึกษานอกระบบ โรงเรียนเป็นการศึกษาที่มีระบบมีแบบแผน มีกฎเกณฑ์ มีหลักสูตร โดยมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน ถึงแม้ว่าการศึกษานอกโรงเรียนจะมีความยืดหยุ่นมากกว่าในเรื่องหลักสูตรและการสอน เวลา สถานที่ ผู้เรียน ผู้สอน และการบริหารการเรียนการสอน การศึกษานอกโรงเรียนจึงแยกตัวออกไปจาก “การศึกษาไม่เป็นทางการ” แต่เดิมส่วนที่เหลืออยู่ จึงบัญญัติศัพท์ขึ้นมาใหม่ว่า “การศึกษาตามอัธยาศัย” มีผู้ให้ความหมายการศึกษาตามอัธยาศัยไว้อย่างชัดเจน และครอบคลุม ดังต่อไปนี้

การศึกษาตามอัธยาศัยหมายถึง “กระบวนการตลอดชีวิตที่ทุกคนได้รับและสะสมความรู้ทักษะ เจตคติ และการรู้แจ้งจาก ประสบการณ์ประจำวัน และการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน และที่เล่น จากตัวอย่างและเจตคติของสมาชิกครอบครัวและเพื่อนจากการเดินทาง การอ่านหนังสือพิมพ์และหนังสืออื่น หรือโดยการฟังวิทยุหรือการดูภาพยนตร์ หรือโทรทัศน์ ตามปกติแล้วการศึกษาตามอัธยาศัย ไม่มีการจัด ไม่มีระบบ และบางครั้งไม่ได้ตั้งใจ แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตของแต่ละคนเป็นอย่างมาก แม้แต่ผู้ที่มีการศึกษาในโรงเรียนมาแล้วก็ตาม”

“การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นกระบวนการของการศึกษาตลอดชีวิต คือ ไม่ต้องอาศัยระบบใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นการศึกษาที่สร้างเสริมบุคลิกภาพ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์ ในชีวิตประจำวัน การศึกษาประเภทนี้เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสิ่งที่อยู่รอบตัว จากสมาชิกครอบครัว จากเพื่อน จากการทำงาน ตลอดจนกระทั่งจากสื่อมวลชน เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ การศึกษาตามอัธยาศัยจึงมีขอบเขตกว้างขวางกว่าการศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียน” (วิจิตร ศรีสะอ้าน อ้างจาก กรมการศึกษา นอกโรงเรียน, 2538)

กล่าวโดยสรุป การศึกษาตามอัธยาศัยเป็นกระบวนการส่งเสริม ให้คนในชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาความรู้ความถนัดของตนได้อย่างกว้างขวาง และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของประชาชนให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่างแหล่งที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ประเพณีประจำท้องถิ่น ประจำชาติ ครอบครัว ศูนย์บริการการศึกษา (เช่น ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ สถานศึกษา) สถานที่สาธารณะ (เช่น หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ ศูนย์การค้า) ซึ่งล้วนเป็นแหล่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

องค์กรหรือสถาบันที่จัดการศึกษาตามอัธยาศัยมีความเกี่ยวข้องและผสมผสานกับองค์กรหรือสถาบันที่จัดการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบโรงเรียน ได้แก่ สถาบันครอบครัว สื่อมวลชน ชุมชน แหล่งนันทนาการ สถาบันการศึกษา หน่วยงานบริการของรัฐ องค์กรเอกชน แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่น องค์กรหรือสถาบันดังกล่าวจะส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคคลในสังคมเกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยตนเองจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาแหล่ง ความรู้ดังกล่าว

2.2 การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

สืบเนื่องจาก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 15 กำหนดให้การจัดการศึกษามี 3 รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดการศึกษาตามอัธยาศัยในรูปแบบการเทียบโอนประสบการณ์ โดยกำหนดให้ผู้เรียนสามารถนำผลการเรียนที่สะสมไว้มาเทียบโอนประสบการณ์ ระหว่างรูปแบบเดียวกัน หรือต่างรูปแบบก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนจากสถานศึกษาเดียวกัน หรือไม่ก็ตาม รวมทั้งการเรียนรู้นอกระบบและตามอัธยาศัย จากการฝึกอาชีพ ประสบการณ์ชีวิต หรือจากประสบการณ์การทำงาน ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเรียนดังกล่าว ที่ยังไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ จึงจัดเข้าสู่ระบบหน่วยกิต ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบอาชีพ สามารถพัฒนาสมรรถนะตนเองจนได้ วุฒิ ปวช. หรือ ปวส. ที่เป็นมาตรฐานแต่ละสาขาวิชา อย่างชัดเจน

การเทียบโอนความรู้ และประสบการณ์ เป็นการยอมรับผลการเรียนรู้ที่ได้จากประสบการณ์ มาเพื่อ ยกเว้นการเรียนรายวิชาในสถานศึกษาที่เข้าเรียน และนับเป็นส่วนหนึ่งของผลการเรียนตามหลักสูตร ตาม เจตนารมณ์ ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว ซึ่งกระบวนการเรียนการสอน จะต้องเป็นไปตาม หลักเกณฑ์การขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ซึ่งประกอบด้วย

1. คุณสมบัติของผู้ขอรับการประเมิน
2. เงื่อนไขการขอรับการประเมิน
3. การประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์
4. ผู้ประเมิน

นอกจากนั้นต้องดำเนินแนวทางการประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ในเรื่องขั้นตอนการ ขอรับการประเมินของนักเรียนนักศึกษา และขั้นตอนการปฏิบัติงานในการประเมินของสถานศึกษาที่สำคัญ คือ หลักสูตรและการเรียนการสอนจะดำเนินการไปอย่างไรก็ตาม สถานศึกษาต้องคำนึงถึงคุณภาพของ ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาเป็นหลัก ต้องคำนึงถึงหลาย ปัจจัย ที่นักศึกษาเทียบโอนประสบการณ์ควรจะมี และ ต้องหารายละเอียดศึกษาเพิ่มเติม เพราะเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิชาชีพของตนเอง เช่น เรื่องที่เกี่ยวกับ มาตรฐาน อาชีพ มาตรฐานวิชาชีพ และ มาตรฐานการอาชีวศึกษา ซึ่งเรื่องเหล่านี้ เป็นส่วนของการจัดการเรียน การสอนจริง ๆ คือ เรื่องของมาตรฐานวิชาชีพกับมาตรฐานการอาชีวศึกษา มาตรฐานวิชาชีพอาจจะเรียกได้อีก อย่างว่า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพหรือมาตรฐานเกี่ยวกับหลักสูตร ส่วนมาตรฐานการอาชีวศึกษาก็คือ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพ สำหรับมาตรฐานอาชีพ จะเป็นเรื่องของอาชีพจริง ๆ ว่า ต้องการคนแบบไหนคนที่ทำงานได้ ทำอะไรได้บ้าง เอาเป็นว่านักศึกษาต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าว ไว้บ้าง ก็คงไม่เสียหลาย และคำที่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของมาตรฐานอีกก็คือเรื่อง คุณวุฒิวิชาชีพ คุณวุฒิ การศึกษาวิชาชีพ

คุณวุฒิวิชาชีพ เป็นเรื่องที่อยู่ในภาคของสถานประกอบการ คุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพ คือวุฒิ ปวช. ปวส. วุฒิปริญญาตรี ส่วนมาตรฐานการอาชีวศึกษา ก็คือ เรื่องเกี่ยวกับข้อกำหนดในการจัดการ อาชีวศึกษา ซึ่งอันนี้เป็นเรื่องของการประกันคุณภาพ ภาพรวมของการจัดอาชีวศึกษาซึ่งจะรวมทุกเรื่อง ที่จัดกันอยู่ ดู ๆ แล้วก็เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวของนักศึกษานะครับ มีเวลาว่าง ๆ เมื่อใด ศึกษาไว้บ้างก็น่าจะเป็น ประโยชน์ เพราะไหน ๆ เราก็เป็นนักศึกษาสังกัด สอศ.

ประโยชน์ของการเรียนเทียบโอนความรู้

ในส่วนของนักเรียนนักศึกษา จะได้ประโยชน์มากมาย เรียกว่าระบบการศึกษาที่ท่านกำลังเรียนอยู่ นี้ เป็นระบบการเรียนแบบเอื้ออาทรโดยแท้ เพราะนักศึกษาสามารถลดการเรียนซ้ำในรายวิชา กลุ่มวิชาที่มี ประสบการณ์มาแล้ว ลดการเรียนในชั้นเรียนน้อยลง ลดเวลาการเดินทาง ประหยัดค่าใช้จ่าย นักเรียน

นักศึกษาสนใจเรียนหรือฝึกอบรมในระบบมากขึ้น ผู้ที่ไม่จบการศึกษาในระบบมีโอกาสเลือกเรียนได้ตามความต้องการ เมื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิชาชีพ นักเรียนนักศึกษา สามารถนำไปใช้ในการทำงานหรือเข้าทำงานหรือเลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น โดยเฉพาะประโยชน์หลัง เป็นความปรารถนาของนักเรียน นักศึกษาที่เข้ามาเรียนเทียบโอนประสบการณ์อย่างแน่นอน ในส่วนของสถานประกอบการหรือองค์กรองค์กร จะได้รับประโยชน์หลายด้านเช่น พนักงานที่ไปเรียนเทียบโอนประสบการณ์ จะเพิ่มศักยภาพในการทำงานมากขึ้น ซึ่งเป็นผลให้องค์กรมีรายได้เพิ่มขึ้น พนักงานมีคุณภาพตามหลักสูตรการศึกษาในระบบ นอกจากนั้นองค์กรหรือสถานประกอบการ ได้รับประโยชน์คือไม่ต้องเสียเวลาค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมบุคลากรใหม่ องค์กรและสถานประกอบการสามารถสร้างงานและผลิตงานได้ ตามความต้องการของลูกค้า

คุณสมบัติที่ต้องการ

คุณสมบัติที่ต้องการ ในการเรียนรูปแบบเทียบโอนความรู้และประสบการณ์คือ

1. มีพื้นฐานความรู้ ม.3หรือ ม.6หรือ ปวช.หรือเทียบเท่า
2. มีประสบการณ์งานอาชีพอย่างน้อย 3 ปี
3. มีหลักฐานแสดงผลการศึกษา ใบผ่านงาน
4. มีสัญชาติไทยหรือเข้าประเทศถูกกฎหมายหรือมีที่อยู่เป็นหลักแหล่ง
5. ไม่ได้ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาแห่งอื่น

หลักเกณฑ์การขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

1. คุณสมบัติของผู้ขอรับการประเมิน
 - 1.1 เป็นนักเรียนนักศึกษาในสถานศึกษาที่เปิดสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)หรือหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 - 1.2 มีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ในรายวิชาหรือกลุ่มวิชาชีพที่ขอประเมิน โดยมีหลักฐานแสดงถึงความรู้และประสบการณ์
2. เงื่อนไขการขอรับการประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์เข้าสู่หน่วยกิต โดยให้ปฏิบัติตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ดังนี้

2.1 นักเรียนนักศึกษา ลงทะเบียนเพื่อประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ได้ไม่เกิน 2/3 ของ จำนวนหน่วยกิตตามโครงสร้างของหลักสูตร

2.2 นักเรียนนักศึกษา ที่มีประสบการณ์ในงานอาชีพ หรือฝึกงานในสถานประกอบการหรืองานในงานอาชีพนั้นอยู่แล้ว หรือมีความรู้ในรายวิชาตามหลักสูตรดังกล่าวก่อนเข้าเรียน หรือเข้าเรียนแล้วแต่ขอไปเรียนหรือฝึกปฏิบัติในสถานฝึกอาชีพ จะขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์เพื่อยกเว้นการเรียนรายวิชานั้นได้ นักเรียนนักศึกษาที่ประเมินแล้วไม่ผ่าน จะขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ ในภาคเรียนนั้นอีกไม่ได้ แต่สามารถลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนนั้นได้ หรือสามารถขอรับคำแนะนำจากคณะกรรมการเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการขอรับการประเมินในภาคเรียนต่อไป

วิธีการประเมินเพื่อเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

การประเมินเบื้องต้น

1. พิจารณาหลักฐานที่ทางราชการและ หรือสถานประกอบการออกให้เช่น ใบสำคัญ วุฒิบัตร เกียรติบัตร หนังสือรับรองของสถานประกอบการ รางวัล ฯ หลักฐานที่นำมาแสดง พิจารณาเงื่อนไขดังนี้

1.1 หลักฐานต้องมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันขอประเมิน หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษา ถ้าเป็นหลักฐานที่ภาคเอกชนออกให้ ต้องเป็นภาคเอกชนที่ประกอบการถูกต้องตามกฎหมาย

1.2 รายวิชา กลุ่มวิชาที่เสนอขอให้ประเมินจะต้องมีชั่วโมงปฏิบัติงานและหรือเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับรายวิชา กลุ่มวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

2. พิจารณาการสัมภาษณ์เบื้องต้น

การประเมินความรู้และประสบการณ์

ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย ตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรที่ขอประเมิน โดยคณะกรรมการประเมินเป็นผู้ดำเนินการ

การตัดสินผลการประเมินและการให้ค่าระดับผลการประเมิน

1. ให้ตัดสินผลการประเมินเป็นรายวิชาตามรายวิชาในหลักสูตร

2. ต้องได้คะแนนจากการประเมินเพื่อเทียบโอนประสบการณ์ เข้าสู่หน่วยกิต ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 แต่ละรายวิชาที่ขอประเมิน ถ้ามีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้ทำการประเมินทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ บางส่วนอาจประเมินเช่นเดียวกับการประเมินผลการเรียนในสถานศึกษาปกติ และเวลาที่ใช้ในการประเมิน ต้องไม่น้อยกว่าเวลาเรียนต่อสัปดาห์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรืออยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษา

3. ให้ใช้ค่าตัวเลขแสดงค่าระดับผลการประเมิน ตามค่าระดับผลการเรียน ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรที่ขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

4. วิธีการประเมินอาจจัดให้มีการประเมินเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจและความพร้อมของสถานศึกษา

ขั้นตอนการขอประเมินฯ

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์เข้าสู่หน่วยกิตจากสถานศึกษา

2. ยื่นคำขอประเมินความรู้และประสบการณ์ พร้อมหลักฐานได้แก่

2.1 บัตรประจำตัวนักเรียนนักศึกษา

2.2 หลักฐานที่แสดงความรู้และประสบการณ์เช่น บันทึกประจำวัน ที่แสดงถึงสิ่งที่ผู้ขอรับการประเมินทำเป็นประจำ ทั้งที่บ้าน สถานประกอบการ ฯลฯ แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) โดยรวบรวมเอกสาร ภาพถ่าย สำเนาเกียรติบัตร วุฒิบัตรจากการศึกษาทั้งในหรือต่างประเทศ การอบรมระยะสั้น รางวัลต่าง ๆ ที่เคยได้รับตลอดจนการปฏิบัติงานอาชีพที่ชัดเจน หนังสือรับรองจากนายจ้าง ผู้ร่วมงาน ผู้นำชุมชน ซึ่งแสดงถึงการมีความรู้ ทักษะความสามารถในด้านอาชีพ บุคคลที่ขอรับการประเมินสามารถอ้างอิงได้ ชิ้นงานหรือผลงานดีเด่นวิชาการ วิชาชีพ หลักฐานหรือเอกสารที่แสดงผลตอบแทนทางธุรกิจ (ถ้ามี)

2.3 เข้ารับการประเมินเบื้องต้น

2.4 รับทราบผลการประเมินเบื้องต้น และเตรียมความพร้อมเข้ารับการประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

2.5 ลงทะเบียนขอประเมินตามระยะเวลาที่สถานศึกษากำหนด

2.6 เข้ารับการประเมินตามระยะเวลาและสถานที่ที่กำหนด

2.7 รับทราบผลการประเมิน

2.8 นำผลการประเมินไปเทียบโอนเพื่อยกเว้นการเรียน หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชา

สิ่งที่สังคมคาดหวังและสิ่งที่นักศึกษาต้องคำนึง

หลังจากที่ท่านจบการศึกษาแล้ว สิ่งที่ท่านต้องคำนึงต่อตัวท่านเอง และหน่วยงานของท่านคือ

1. วุฒิการศึกษาของท่านสูงขึ้น จากปวช.เป็นปวส. ย่อมหมายถึงว่า ภูมิปัญญา ความรู้และทักษะ ต้องมีมากขึ้นอย่างแน่นอน การทำงาน การตัดสินใจในงานย่อมจะส่งผลให้มีประสิทธิภาพอย่างแน่นอน เพราะอาศัยความรู้ ทักษะ หลักการ ทฤษฎีในการเพิ่มความมั่นใจว่า สิ่งที่ตัดสินใจตั้งอยู่บนฐานของความถูกต้อง เนื่องจากได้ทดลองมาแล้วหลายครั้งจนสามารถพิสูจน์ได้และมาเป็นหลักการและทฤษฎีสอนคนรุ่นหลัง ๆ ได้ ดังนั้นวุฒิการศึกษาย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการทำงานที่สูงขึ้น

2. ทุกคนในองค์กรมีความหวังในตัวของท่านสูงขึ้น จากประสิทธิภาพของการทำงาน สิ่งตามมาคือท่านต้องปฏิบัติกับองค์กรและเพื่อนร่วมงานให้สมกับที่ถึงความหวังไว้ นั่นคือท่านต้องเป็นที่พึ่งของเพื่อนร่วมงานในด้านวิชาการมากขึ้น ผู้บังคับบัญชามีความไว้วางใจในตัวของท่าน การมอบหมายงานที่สำคัญ ๆ อันจะส่งผลให้ท่านมีโอกาสดำรงตำแหน่งงานที่สูงขึ้นอย่างแน่นอน

3. ตำแหน่งที่สูงขึ้นย่อมเป็นหลักประกันว่า ท่านจะปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีในการทำงาน การรับผิดชอบงานที่มากขึ้น นอกจากนั้นยังต้องปฏิบัติตนเพื่อเป็นที่ไว้วางใจของผู้บังคับบัญชา ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงาน เมื่อก่อนมีตำแหน่งเป็นลูกน้อง แต่ปัจจุบันฐานะทางการทำงานสูงขึ้นการวางตนย่อมจะต้องปรับเปลี่ยนตาม แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องใช้เวลา เพราะการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็วอาจได้รับความรังเกียจจากบุคคลที่อยู่ข้างเคียง อาจจะเสียเพื่อนฝูงที่เคยทำงานร่วมกันมา ดังนั้นการปฏิบัติตนต่อเพื่อนและเพื่อนร่วมงานต้องเป็นไปตามปกติที่เคยกระทำ ไม่ใช่ว่ามีตำแหน่งสูงขึ้นแต่ต้องเสียเพื่อน ใช้เวลาห่อหุ้มนะครับ

4. การออกแบบการทำงานในหน่วยงาน ที่สร้างประสิทธิภาพของการทำงาน โดยใช้หลักการทำงานแบบบูรณาการและอื่น ๆ เพื่อความสอดคล้องของระบบงาน

นันทนาการ การส่งเสริมด้านศีลธรรมและวัฒนธรรม การส่งเสริมด้านการศึกษา การส่งเสริมด้านการใช้อาคารสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ และการช่วยเหลือกิจกรรมชุมชน พบว่า

1. บทบาทการส่งเสริมด้านอาชีพแก่ประชาชนอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การจัดอบรมกลุ่มสนใจให้แก่ประชาชน จัดกิจกรรมเพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสหกรณ์ให้แก่ประชาชน การให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งฝึกงานอาชีพแก่ประชาชน และการจัดกิจกรรมการแสดงผลและประกวดผลิตผลจากการเกษตรและอุตสาหกรรมของประชาชนในท้องถิ่น

2. บทบาทการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การจัดอบรมเกี่ยวกับการปฐมพยาบาล การเผยแพร่ความรู้ และวิธีป้องกันเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ให้ความรู้เกี่ยวกับด้านโภชนาการตามหลักอนามัยแก่ประชาชน

3. บทบาทการส่งเสริมสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ ให้การสนับสนุนกิจกรรมการรักษาความสะอาดในชุมชน ร่วมกับชุมชนในการรณรงค์เพื่อกำจัดสิ่งปฏิกูลในชุมชน

4. บทบาทการส่งเสริมด้านนันทนาการอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การกระตุ้นให้ประชาชนได้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ จัดการแข่งขันกีฬาระหว่างชุมชนและเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมในด้านบันเทิง

5. บทบาทการส่งเสริมด้านศีลธรรมและวัฒนธรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมทางศาสนา การจัดนิทรรศการเกี่ยวกับการเผยแพร่วัฒนธรรมไทย การจัดอบรมเกี่ยวกับความรู้ทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตแก่ประชาชน การจัดทำประวัติท้องถิ่นบุคคลสำคัญปูชนียสถาน ประเพณี นิทาน และเพลงพื้นเมือง

6. บทบาทการส่งเสริมด้านการศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การจัดอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการแก่ประชาชน เปิดสอนหลักสูตรการศึกษาผู้ใหญ่เป็นศูนย์กลางในการประสานงานในการจัดสอบเทียบสำหรับบุคคลภายนอก และการเปิดโอกาสให้ประชาชนศึกษาความรู้ในห้องสมุดโรงเรียนได้

7. บทบาทการส่งเสริมด้านการใช้อาคารสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ เชิญชวนให้ประชาชนร่วมสร้างและรักษาอาคารสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นศูนย์กลางในการให้การประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่าง ๆ กับประชาชนและการยินยอมให้หน่วยราชการ เอกชน และประชาชนที่มีความประสงค์จะใช้อาคารสถานที่ในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในโรงเรียน

8. บทบาทในการช่วยเหลือกิจกรรมชุมชนอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ การสร้างมนุษยสัมพันธ์ระหว่างครูกับประชาชน การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ประเพณีต่าง ๆ ของท้องถิ่น เช่น การลอยกระทง และการแห่เทียนเข้าพรรษา การมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ ในการจัดอบรมต่าง ๆ ของชุมชน

เช่น การส่งครูไปเป็นวิทยากร อบรมลูกเสือชาวบ้าน เยาวชนสัมพันธ์ และการเป็นสื่อกลางที่จะนำความช่วยเหลือจากหน่วยราชการไปสู่ประชาชน

สุรตนา นูระณวิทย์ (2528 : 18) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเพื่อบริการชุมชนของกลุ่มโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดกาญจนบุรี รวม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต ด้านข่าวสารข้อมูล ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านพัฒนาตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย และด้านการบริการอาคารสถานที่ เครื่องใช้ และบุคลากรของโรงเรียน ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มโรงเรียนประถมศึกษาได้จัดกิจกรรมเพื่อบริการชุมชนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง 2 ด้าน คือ ด้านการให้ข่าวสาร ข้อมูล และด้านการบริการอาคารสถานที่ เครื่องใช้และบุคลากรของโรงเรียน ส่วนที่จัดอยู่ในเกณฑ์น้อย คือ ด้านความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต ด้านทักษะวิชาชีพ และด้านพัฒนาตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย ส่วนการศึกษาความเข้าใจของครูที่มีต่อบทบาทของกลุ่มโรงเรียนประถมศึกษาในการจัดกิจกรรมเพื่อบริการชุมชน พบว่าครูมีความเข้าใจอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนความคิดเห็นของครูในกลุ่มโรงเรียนประถมศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมเพื่อบริการชุมชนทั้ง 5 ด้าน พบว่า ระดับการศึกษาไม่มีผลต่อความคิดเห็น ยกเว้นในเรื่องตำแหน่งและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมีความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ 4 ประการ คือ การขาดบุคลากร ขาดงบประมาณ ขาดอุปกรณ์ และประชาชนไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้เสนอแนะว่า ควรส่งครูไปอบรมเกี่ยวกับการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการควรสนับสนุนด้านงบประมาณ และเน้นการประชาสัมพันธ์ เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น

2.4 โครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	137	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	32	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	9	หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิชานันทนาการ	2	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	23	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	31	หน่วยกิต

2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	45	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
รายวิชา		
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 32 หน่วยกิต		
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
01-110-001 สังคมวิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	
Introduction to Sociology		
01-110-004 มนุษย์กับสังคม	3(3-0-6)	
Man and Society		
01-110-005 มนุษยสัมพันธ์	3(3-0-6)	
Human Relations		
01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
Society and Environment		
01-110-355 ระเบียบวิธีวิจัย	3(3-0-6)	
Research Methodology		
01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	3(3-0-6)	
Life and Social Skills		
01-120-002 คุณธรรมจริยธรรมกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)	
Ethics and Life Quality Development		
01-130-001 สังคมกับเศรษฐกิจ	3(3-0-6)	
Society and Economy		
01-130-002 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)	
General Economics		
01-130-352 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	
Sufficiency Economy		
01-140-001 สังคมกับการปกครอง	3(3-0-6)	
Society and Government		
01-140-002 การเมืองการปกครองของไทย	3(3-0-6)	
Thai Politics and Government		

01-140-351	การบริหารรัฐกิจเบื้องต้น Introduction to Public Administration	3(3-0-6)
01-150-001	สังคมกับกฎหมาย Society and Law	3(3-0-6)
01-150-355	กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual Properties Law	3(3-0-6)

1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-201-002	ห้องสมุดและสารนิเทศเพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ Library and Information for Education	3(3-0-6)
01-220-001	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-220-006	จิตวิทยาบุคลากร Personnel Psychology	3(3-0-6)
01-220-009	เทคนิคการพัฒนามนุษย์ Personality Development Techniques	3(3-0-6)
01-230-001	ปรัชญาเบื้องต้น Introduction to Philosophy	3(3-0-6)
01-230-002	ตรรกวิทยาเบื้องต้น Introduction to Logic	3(3-0-6)
01-230-003	มนุษย์กับเหตุผล Man and Logical Thinking	3(3-0-6)
01-230-004	มนุษย์กับจริยธรรม Man and Ethics	3(3-0-6)
01-240-001	พื้นฐานอารยธรรมไทย Foundations of Thai Civilization	3(3-0-6)
01-240-002	ไทยศึกษา Thai Studies	3(3-0-6)
01-240-006	อารยธรรมยุคใหม่ Modern Civilization	3(3-0-6)

1.3 กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต โดยศึกษา 9 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-101	ภาษาไทย 1 Thai 1	3(3-0-6)
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1 English 1	3(3-0-6)
01-320-102	ภาษาอังกฤษ 2 English 2	3(3-0-6)

และให้เลือกศึกษาอีก 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-351	เทคนิคการเขียน Writing Techniques	3(3-0-6)
01-310-353	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(3-0-6)
01-320-003	ภาษาอังกฤษเทคนิค 1 Technical English 1	3(3-0-6)
01-320-004	ภาษาอังกฤษเทคนิค 2 Technical English 2	3(3-0-6)
01-320-005	สนทนาภาษาอังกฤษ 1 English Conversation 1	3(3-0-6)
01-320-007	การเขียนโต้ตอบ 1 English Correspondence 1	3(3-0-6)
01-320-009	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English for Everyday Use	3(3-0-6)
01-320-010	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3(3-0-6)
01-320-011	การอ่าน 1 Reading 1	3(3-0-6)
01-320-013	การเขียน 1 Writing 1	3(3-0-6)
01-320-017	ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 1	3(3-0-6)

English for Career 1

1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 9 หน่วยกิต โดยศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชา

09-121-245 สถิติทั่วไป 3(3-0-6)

General Statistics

และให้เลือกศึกษาอีก 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-020-115 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Chemistry in Daily Uses

09-020-123 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและประชากร 3(3-0-6)

Environment Science and Population

09-020-124 สิ่งแวดล้อมกรณีศึกษา 3(3-0-6)

Environmental Case Study

09-041-146 สิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร 3(3-0-6)

Environment and Resources Management

09-041-252 ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

Biology and Sufficient Economy

09-080-041 มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ 3(3-0-6)

Man and Physical Science

09-080-043 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Science for Everyday Use

09-080-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

Science and Technology

1.5 กลุ่มวิชานันทนาการ 2 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001 พลศึกษา 1(0-2-1)

Physical Education

01-610-003 แบดมินตัน 1(0-2-1)

Badminton

01-610-007 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

Basketball

01-610-014 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)

	Volleyball	
01-610-023	กิจกรรมเข้าจังหวะ Rhythmic Activities	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)
01-620-002	นันทนาการกลางแจ้ง Outdoor Recreation	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1 Activities 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2 Activities 2	1(0-2-1)

2. หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 23 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-011-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	4 (4-0-8)
09-011-252	แคลคูลัส 2 Calculus 2	4 (4-0-8)
09-100-121	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer Technology	3(3-0-6)
09-100-122	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(2-2-5)
09-100-123	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advance Computer Programming	3(2-2-5)
09-100-241	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ Object-Oriented Computer Programming	3(2-2-5)
09-101-122	โครงสร้างเต็มหน่วย Discrete Structure	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 31 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-101-121	เทคนิคดิจิทัลและการอินเตอร์เฟส	3(2-2-5)
------------	--------------------------------	----------

	Digital Techniques and Interfacing	
09-101-123	ระบบคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
	Computer System	
09-101-241	องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
	Computer Organization and Architecture	
09-101-242	ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)
	Operating System	
09-102-241	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)
	Data structure and Algorithms	
09-102-243	ระบบการจัดการฐานข้อมูล	3(2-2-5)
	Database Management System	
09-102-244	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3(3-0-6)
	System Analysis and Design	
09-103-241	การสื่อสารข้อมูล	3(3-0-6)
	Data Communication	
09-104-242	โครงสร้างระบบสารสนเทศ	3(3-0-6)
	Information System and Organization	
09-109-361	สัมมนาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	1(0-3-1)
	Seminar in Computer Technology	
09-109-481	โครงการงานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1	3(0-6-3)
	Computer Technology Project 1	

2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 45 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากแขนงวิชาต่อไปนี้

2.3.1 แขนงวิชาเทคโนโลยีฐานข้อมูล ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-101-361	หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
	Principle of Computer Security	
09-102-242	โครงสร้างและการประมวลผลแฟ้มข้อมูล	3(2-2-5)
	File Structure and Processing	
09-102-361	ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์	3(2-2-5)
	Client / Server Database System	

09-102-362	การออกแบบฐานข้อมูล Database Design	3(2-2-5)
09-102-363	ซอฟต์แวร์พัฒนาระบบฐานข้อมูล Database System Development Software	3(2-2-5)
09-102-364	ซอฟต์แวร์พัฒนาระบบฐานข้อมูลขั้นสูง Advance Database System Development Software	3(2-2-5)
09-102-365	ระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย Distribute Database System	3(3-0-6)
09-102-366	การบริหารฐานข้อมูล Database Administrations	3(2-2-5)
09-102-481	การพัฒนาระบบไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์สมัยใหม่ Modern Client/Server System Development	3(2-2-5)
09-102-482	คลังข้อมูล Data Warehousing	3(3-0-6)
09-102-483	เหมืองข้อมูล Data Mining	3(3-0-6)
09-103-243	ข่ายสื่อสารระยะใกล้ Local Area Network	3(2-2-5)
09-104-244	การสืบค้นสารสนเทศ Information Retrieval	3(3-0-6)
09-105-363	การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ Human-Computer Interaction	3(3-0-6)
09-106-241	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering	3(3-0-6)
09-106-242	การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ Software Project Management	3(3-0-6)
09-106-489	การวางแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ Software Development Planning	3(3-0-6)
09-108-241	ระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต	3(2-2-5)

	Internet and Intranet System	
09-108-361	การโปรแกรมบนเว็บ Web Programming	3(2-2-5)
09-108-362	การประยุกต์ซอฟต์แวร์บนเว็บ Web Application	3(2-2-5)
09-108-363	การออกแบบบนเว็บ Web Design	3(2-2-5)
09-108-481	กฎหมายเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Computer Technology Laws	3(3-0-6)
09-108-482	การจัดการองค์ความรู้ Knowledge-Base Management	3(3-0-6)
09-109-362	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Special Topic in Computer Technology	3(3-0-6)
09-109-482	โครงการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2 Computer Technology Project 2	3(0-6-3)
*09-109-483	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
*09-109-484	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Cooperative Education in Computer Technology	6(0-40-0)

2.3.2 แขนงวิชาเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-101-361	หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Security	3(3-0-6)
09-103-242	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Networks	3(3-0-6)
09-103-243	ข่ายสื่อสารระยะใกล้ Local Area Network	3(2-2-5)
09-103-244	ระบบปฏิบัติการอินเตอร์เน็ต Internet Operating System	3(2-2-5)
09-103-245	ระบบปฏิบัติการอินเตอร์เน็ตขั้นสูง	3(2-2-5)

	Advance Internet Operating System	
09-103-246	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต Internet Technology	3(2-2-5)
09-103-361	การประมวลผลเชิงกระจาย Distributed Processing System	3(3-0-6)
09-103-362	ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย Network Security	3(3-0-6)
09-103-363	การเขียนโปรแกรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Network Programming	3(2-2-5)
09-103-364	การควบคุมการเข้าใช้หลายงานในเครือข่าย Multi-access Control in Networks	3(3-0-6)
09-103-365	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Network Operating System	3(2-2-5)
09-103-366	การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม Telecommunication Network Management	3(3-0-6)
09-103-367	การวิเคราะห์และออกแบบเครือข่าย Network Analysis and Design	3(3-0-6)
09-103-481	การบริหารเครือข่าย Network Management	3(3-0-6)
09-103-482	ทฤษฎีแถวคอยและการประยุกต์ใช้ในเครือข่าย Queuing Theory and Application in Networks	3(3-0-6)
09-103-483	การสื่อสารแบบไร้สายและระบบเคลื่อนที่ Wireless and Mobile Communication	3(3-0-6)
09-103-484	การสื่อสารในระบบบรอดแบนด์ Broadband Communication	3(3-0-6)
09-103-485	ระบบโปรโตคอล Protocols System	3(3-0-6)
09-103-486	ระบบควบคุมเครือข่ายไฮแมงมุม WWW Server System	3(3-0-6)



09-108-481	กฎหมายเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Computer Technology Law	3(3-0-6)
09-109-362	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Special Topic in Computer Technology	3(3-0-6)
09-109-482	โครงการงานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2 Computer Technology Project 2	3(0-6-3)
*09-109-483	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
*09-109-484	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Cooperative Education in Computer Technology	6(0-40-0)

2.6 ข้อบังคับการเทียบโอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และศึกษาทฤษฎีการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์

2. กำหนดโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา ซึ่งมีโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชาโดยแบ่งตามหลักสูตรดังนี้

- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อใช้วัดความรู้ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน
- กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน เพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพพื้นฐานและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน
- กลุ่มวิชาชีพบังคับ เพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน

แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน

3. สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ทางด้านทฤษฎีและสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อวัดทักษะวิชาชีพที่เป็นประสบการณ์ โดยใช้หลักการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในด้านรูปแบบของเครื่องมือวัดและขอบข่ายเนื้อหา ซึ่งมีระดับการวัดเป็น 4 ระดับดังนี้

- ระดับที่ 1 วัดความรู้ ที่เทียบได้กับความรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตร
- ระดับที่ 2 วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา ในหมวดวิชาชีพพื้นฐานของหลักสูตร

- ระดับที่ 3 วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา ในหมวดวิชาชีพบังคับของหลักสูตร

- ระดับที่ 4 วัดทักษะวิชาชีพ และประสบการณ์ที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา ซึ่ง เป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

4. หาประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด ได้แก่ แบบทดสอบและแบบฝึกทักษะ โดยใช้หลักการดังนี้

ก. หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาที่กำลัง ศึกษาในการศึกษาแบบปกติเพื่อมาทดสอบวัดระดับความรู้ ทักษะวิชาชีพแล้วดูผลว่ามีความรู้ในระดับนั้น จริงหรือไม่ โดยจำแนกได้ดังนี้

- นักศึกษาปี 3 (ภาคเรียนที่ 1) สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เมื่อผ่านการศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 แล้วจะศึกษาครอบคลุมรายวิชาของหมวดศึกษาทั่วไป ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มนักศึกษากลุ่มมา จำนวน 30 คนจากนักศึกษาชั้นปีดังกล่าวทั้งหมดประมาณ 150 คน เพื่อทดลองสอบวัดระดับที่ 1

- นักศึกษาปี 3 (ภาคเรียนที่ 2) สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เมื่อผ่านการศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 แล้วจะศึกษาครอบคลุมรายวิชาของหมวดวิชาชีพพื้นฐาน ผู้วิจัยจึงทำ การสุ่มนักศึกษากลุ่มมาจำนวน 30 คนจากนักศึกษาชั้นปีดังกล่าวทั้งหมดประมาณ 150 คน เพื่อทดลองสอบ วัดระดับที่ 2

- นักศึกษาปี 4 (ภาคเรียนที่ 1) สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เมื่อผ่านการศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 แล้วจะศึกษาครอบคลุมรายวิชาของหมวดวิชาชีพบังคับ ผู้วิจัยจึงทำการสุ่ม นักศึกษากลุ่มมาจำนวน 30 คนจากนักศึกษาชั้นปีดังกล่าวทั้งหมดประมาณ 150 คน เพื่อทดลองสอบวัด ระดับที่ 3

- นักศึกษาปี 4 (ภาคเรียนที่ 2) สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เมื่อผ่านการศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 แล้วจะศึกษาครอบคลุมรายวิชาทุกหมวด เพื่อวัดความ เชี่ยวชาญเฉพาะทางสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มนักศึกษากลุ่มมาจำนวน 30 คนจาก นักศึกษาชั้นปีดังกล่าวทั้งหมดประมาณ 150 คน เพื่อทดลองสอบวัดระดับที่ 4

ข. หาความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ

5. ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่คาดว่าจะสามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ในสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ มาจำนวน 5 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลรายบุคคล โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ก. ทดสอบความรู้และประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนในหลักสูตรเพื่อวัดระดับความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์

ข. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างให้ตรงกับความรู้ความสามารถของแต่ละรายบุคคล

ค. กลุ่มตัวอย่างศึกษาตามแผนการเรียนที่กำหนดให้

ง. ทดสอบความรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนในหลักสูตรตามแผนการเรียนที่กำหนดให้ของแต่ละบุคคล

6. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

ก. นำผลการสอบวัดความรู้ก่อนเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลการสอบหลังเรียนในหลักสูตรตามแผนการเรียนที่กำหนดให้ของแต่ละบุคคล เพื่อพิจารณาผลรายบุคคล

ข. พิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบของแต่ละบุคคล

ค. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการศึกษากับผลการทดสอบ

ง. พิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่จะจัดทำหลักสูตรตามอรรถาธิบายในระบบการศึกษาจริง

7. เผยแพร่ผลการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชา

โดยการกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชาแต่ละโมดูลได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญวิจารณ์ เพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน ซึ่งมีโครงสร้างและรายละเอียดเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ ออกแบบเป็นโมดูลแต่ละรายวิชาโดยแบ่งตามหลักสูตรดังนี้

- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อใช้วัดความรู้ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน
- กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน เพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพพื้นฐานและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน
- กลุ่มวิชาชีพบังคับ เพื่อใช้วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการเทียบโอน

09-100-121 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3(3-0-6)

Introduction to Computer Technology

ศึกษาหน้าที่การทำงาน โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ชนิดของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ ระบบการคำนวณเลขฐาน รหัสแทนข้อมูล วิธีการทางคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่งโปรแกรมการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

09-100-121	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer Technology	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
011	1. 1. วิวัฒนาการและประเภทของคอมพิวเตอร์ 2. 2. ความสำคัญและบทบาทของคอมพิวเตอร์ 3. 3. นิยามและความสำคัญของสารสนเทศ 4. 4. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับงานด้านต่าง ๆ	8
012	1. 1. โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2. 2. สถาปัตยกรรมภายในระบบคอมพิวเตอร์ 3. 3. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 4. 4. ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ 5. 5. ระบบเลขฐานและความสัมพันธ์ของระบบเลขฐานกับระบบคอมพิวเตอร์ 6. 6. ภาษาคอมพิวเตอร์ 7. 7. ข้อมูลและสารสนเทศ 8. 8. บุคลากรทางคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	12.5
013	1. 1. การประมวลผลและระบบการคำนวณเลขฐานของระบบคอมพิวเตอร์ 2. 2. นิยามและความสำคัญการประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์ 3. 3. รูปแบบและประเภทของการประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์ 4. 4. ระบบจำนวนและการคำนวณเลขฐาน 5. 5. ตรรกะและคิจิตอลเบื้องต้น	12

	4.1 การเชื่อมด้วย or และเกต or 4.2 การเชื่อมด้วย and และเกต and 4.3 การเชื่อมด้วย xor และเกต xor 4.4 การเชื่อมด้วย not และเกต not 5. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบจำนวนกับระบบคอมพิวเตอร์	
014	รหัสแทนข้อมูลและวิธีการทางคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญของรหัสแทนข้อมูล 2. ประเภทของรหัสแทนข้อมูล 3. นิยามและความสำคัญของวิธีการทางคอมพิวเตอร์ 4. ขั้นตอนวิธีการทางคอมพิวเตอร์ 4.1 การวิเคราะห์และออกแบบ 4.2 เขียน flowchart 4.3 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 4.4 แก้ไขและทดสอบโปรแกรม 4.5 ทำเอกสารและการบำรุงรักษา 5. การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมให้เหมาะสม 6. ผูกขั้นตอนวิธีการทางคอมพิวเตอร์โดยเขียน flowchart เพื่ออธิบายงานที่ออกแบบ	12.5
015	ชุดคำสั่งและการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญโปรแกรมด้านควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ 2. นิยามและความสำคัญโปรแกรมด้านควบคุมการสื่อสารและเครือข่าย 3. ประเภทของโปรแกรมด้านควบคุมระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมการสื่อสารและเครือข่าย 4. โปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้านควบคุมระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมการสื่อสารและเครือข่าย 5. โปรแกรมติดต่อสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น e-mail, msn เป็นต้น 6. ตัวอย่างโปรแกรมด้านการควบคุมระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมการสื่อสารและเครือข่าย	12.5
016	แนวโน้มอนาคตของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	10

	1. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับงานด้านสารสนเทศ 2. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับงานด้านควบคุม 3. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับงานด้านสื่อสาร 4. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับงานด้านเครือข่าย 5. จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์ 5.1 จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ประกอบการ 5.2 จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ให้บริการ 5.3 กฎหมายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 5.4 บทลงโทษผู้กระทำความผิด	
	รวม	67.5 ชม.

09-102-242 โครงสร้างและการประมวลผลเพิ่มข้อมูล

3(2-2-5)

File Structure and Processing

วิชาบังคับก่อน : 09-100-122 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ศึกษาความหมาย และโครงสร้างของระเบียบเพิ่มข้อมูลและฐานข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดฐานข้อมูล โครงสร้างของเพิ่มข้อมูล การจัดการและการประมวลผลเพิ่มข้อมูลแบบลำดับ การจัดการและการประมวลผลเกี่ยวกับเพิ่มข้อมูลแบบสุ่ม การนำข้อมูลเข้า และออกจากเพิ่มข้อมูล และการจัดการเพิ่มข้อมูลแบบอื่น ๆ ที่เป็นพื้นฐานของระบบฐานข้อมูล

09-102-242	โครงสร้างและการประมวลผลเพิ่มข้อมูล File Structure and Processing	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
161	ความหมายและโครงสร้างของเพิ่มข้อมูล 1. ความหมายและโครงสร้างของเพิ่มข้อมูล 2. ข้อควรคำนึงถึงการจัดโครงสร้างข้อมูลแบบเพิ่มข้อมูล 3. ประเภทของข้อมูล 4. การจัด โครงสร้างไฟล์	8

	5. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างแฟ้มข้อมูล	
162	ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดฐานข้อมูล 1. นิยามและรูปแบบระบบการจัดฐานข้อมูล 2. ประเภทและโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล 3. การใช้โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น 4. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างระบบการจัดฐานข้อมูล	8
163	การจัดการและการประมวลผลแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ 1. การจัด โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ 2. ประเภทและการจัดการแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ 3. การประเมินผลการทำงานแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ 4. การเขียน โปรแกรมสร้างแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูลแบบลำดับ	10
164	การจัดการและการประมวลผลเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม 1. การจัด โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม 2. ประเภทและการจัดการแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม 3. การประเมินผลการทำงานแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม 4. การเขียน โปรแกรมสร้างแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม 5. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างระบบการประมวลผลเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม	10
165	การนำข้อมูลเข้าและออกจากแฟ้มข้อมูล 1. นิยามและความต้องการนำข้อมูลเข้าและออกจากแฟ้มข้อมูล 2. File Directory 3. Device Control and Chanel Management 4. Buffer Management 5. การเปิดและการปิดแฟ้มข้อมูล 6. การอ่านและการบันทึกข้อมูล 7. ฝึกและใช้เครื่องมือการนำข้อมูลเข้าและออกจากแฟ้มข้อมูล	14
166	การจัดการแฟ้มข้อมูลที่เป็นพื้นฐานของระบบฐานข้อมูล 1. นิยามและกระบวนการBlocking & Buffering 2. การกำหนด Block ของ Record	14

	3. การจัดการ Buffer 4. การกำหนด Single Buffering และ Double Buffering 5. ผึกและใช้เครื่องมือการเขียนโปรแกรม master File	
167	1. การเขียนโปรแกรม master File แบบ Sequential 1.1 ลักษณะโครงสร้าง Sequence File 1.2 การปรับปรุงแก้ไขค่าข้อมูลในไฟล์ 1.3 วิธีการ Update Sequence File 2. การเขียนโปรแกรม สร้าง master File แบบ Relative 3. ผึกและใช้เครื่องมือการเขียนโปรแกรม master File แบบ Relative	12
168	การจัดการ Relative File 1. โครงสร้างของไฟล์แบบ Relative 2. เทคนิคการกำหนด แอดเดรสและกำหนด Record แบบ Hashing 3. เทคนิคการกำหนด Dynamic Hashing และเทคนิคการแก้ปัญหาการชนกันของการจัดตำแหน่ง Record 4. ปัญหาการเข้าถึง Record แบบ Direct Access 5. การออกแบบและอัลกอริทึมการจัดการไฟล์แบบ Relative 6. ผึกและใช้เครื่องมือการจัดการ Relative File	14
	รวม	90 ชม.

09-104-242 โครงสร้างระบบสารสนเทศ

3(3-0-6)

Information System and Organization

ศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ การวางระบบเกี่ยวกับการประมวลผล การประยุกต์สารสนเทศและการสื่อสารข้อมูล ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การจัดการทรัพยากรสารสนเทศ โครงสร้างข้อมูลในการจัดเก็บสารสนเทศ บทบาทของคอมพิวเตอร์กับระบบข่าวสาร ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ จรรยาบรรณของผู้ปฏิบัติงานในระบบคอมพิวเตอร์

09-104-242	โครงสร้างระบบสารสนเทศ Information System and Organization	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
141	พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ 1. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ 2. โครงสร้างของระบบสารสนเทศ 3. ฐานข้อมูล และการจัดการฐานข้อมูล 4. การตัดสินใจ และระบบสารสนเทศที่ใช้เป็นกลยุทธ์ในการแข่งขัน	10
142	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 1. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในองค์กร 1.1 ระบบประมวลผลรายการ และระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ 1.2 ระบบสารสนเทศสำนักงาน 2. ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ 2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 2.2 ปัญญาประดิษฐ์ และระบบผู้เชี่ยวชาญ 2.3 โครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ 3. ศึกษาตัวอย่างระบบงานจริงที่มีระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	12.5
143	การจัดการทรัพยากรสารสนเทศและโครงสร้างข้อมูลในการจัดเก็บสารสนเทศ 1. ฮาร์ดแวร์ 2. ซอฟต์แวร์ 3. ฐานข้อมูล และดาต้าแวร์เฮาส์ 4. การสื่อสาร โทรมนาคม และเครือข่าย	12.5
144	การออกแบบระบบ ฐานข้อมูลและการประยุกต์สารสนเทศ 1. การออกแบบระบบ 2. การออกแบบฐานข้อมูล 3. การวางแผนและเทคนิคที่ใช้ในการวางแผน เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ	12.5

	4. การพัฒนาระบบสารสนเทศ 5. ศึกษาตัวอย่างระบบงานจริงที่มีการวางระบบและการประยุกต์สารสนเทศ	
145	บทบาทคอมพิวเตอร์กับข่าวสารและจรรยาบรรณผู้ปฏิบัติในระบบคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์กับระบบ 2. ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อระบบข่าวสารข้อมูลทั้งแง่บวกและลบ 3. นิยามและความสำคัญของผู้ปฏิบัติงานในระบบคอมพิวเตอร์ 4. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานในระบบคอมพิวเตอร์	10
146	ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญในความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ 2. วิธีการสร้างและป้องกันความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ 3. การบริหารความเสี่ยงและการแก้ไขระบบความปลอดภัยเมื่อเกิดปัญหา 4. ซอฟต์แวร์จัดการระบบความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์	10
	รวม	67.5 ชม.

09-101-242 ระบบปฏิบัติการ

3(3-0-6)

Operating System

ศึกษาพื้นฐานและโครงสร้างและการทำงานของระบบปฏิบัติการ การจัดการกระบวนการ การควบคุมและความสัมพันธ์ของกระบวนการ การทำให้เข้าจังหวะกัน การเกิดสภาพทำให้ติดค้างอยู่และการแยกออกซึ่งกันและกัน การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือนจริง การจัดการแหล่งทรัพยากร การป้องกันและการใช้ร่วมกันในการควบคุมที่จะเข้าถึงข้อมูล และระบบเพิ่มข้อมูล

09-101-242	ระบบปฏิบัติการ Operating System	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
091	1. พื้นฐานและโครงสร้างการทำงานของระบบปฏิบัติการ 1.1 Early Systems 1.2 Simple Monitor 1.3 Off-line Operation 1.4 Buffering and Spolling 1.5 Multiprogramming 1.6 Time Sharing 1.7 Distributed Systems 1.8 Realtime Systems 1.9 Single-User Systems 2. โครงสร้างของระบบปฏิบัติการ 2.1 Interrupt-Based Systems 2.2 I/O Structure 2.3 Dual-Mode Operation 2.4 Hardware Protection 2.5 General System Architecture 2.6 Difference Class of Computer	11.5
092	1. การจัดการกระบวนการ การควบคุมและความสัมพันธ์ของกระบวนการ 2. โครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ 3. การจัดการระบบการประมวลผล 2.1 Process Concept 2.2 Concurrent Processes 2.3 Scheduling Concept 2.4 CPU Scheduling Algorithms 2.5 Scheduling Algorithms 2.6 Multiple Process Scheduling	13.5

	2.7 Algorithm Evaluation 3. การประมวลผลร่วมกัน 3.1 Background 3.2 The Critical-section Problem 3.3 Synchronization Hardware	
093	การเข้าจังหวะ การเกิดสภาพติดค้างและการแยกออก 1. System Model 2. Deadlock Characterization 3. Deadlock Prevention 4. Deadlock Avoidance 5. Deadlock Detection 6. Recovery from Deadlock 7. Combined Approach to Deadlock Handling	10
094	การจัดการหน่วยความจำและหน่วยความจำเสมือนจริง 1. การจัดการหน่วยความจำ 1.1 Background 1.2 Swapping 1.3 Single-Partition Allocation 1.4 Multiple-Partition Allocation 1.5 Multiple Base Register 1.6 Paging 1.7 Segmentation 1.8 Page Segment Segmentation 2. หน่วยความจำเสมือน 2.1 Motivation 2.2 Demand Paging 2.3 Performance of Demand Paging 2.4 Page Replacement 2.5 Page-Replacement Algorithm	11.5

	2.6 Allocation of Frame	
095	การจัดการหน่วยความจำสำรอง 1. Background 2. Disk Structure 3. Free-space Management 4. Allocation Method 5. Disk Scheduling 6. Selecting a Disk-scheduling Algorithm 7. Sector Queuing 8. Performance and Reliability Improvement 9. Storage Hierarchy	11
096	ระบบแฟ้มข้อมูล 1. File-System Organization 2. File Operation 3. Access Methods 4. Consistency Semantics 5. Directory-Structure Organization 6. File Protection 7. Implementation Issues	10
	รวม	67.5 ชม.

09-102-244 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3(3-0-6)

System Analysis and Design

ศึกษาความหมายและความสำคัญของการวิเคราะห์ระบบ หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ
 วงจรการพัฒนาระบบ การไหลของข้อมูล เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบ
 User และระบบงาน การทำระบบต้นแบบและการติดตั้งระบบงาน

09-102-244	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System Analysis and Design	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
121	ความหมายและความสำคัญของการวิเคราะห์ระบบ 1. นิยามและความสำคัญของการวิเคราะห์ระบบ 2. การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) 2.1 กลยุทธ์การวิเคราะห์ (Analysis Strategy) 2.2 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) 3. ศึกษากระบวนการจริงที่มีการวิเคราะห์ระบบเพื่อพิจารณาทำความเข้าใจในประเด็นที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชานี้	10
122	หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ 1. หน้าที่และบทบาทของนักวิเคราะห์ระบบ 2. คุณสมบัติของนักวิเคราะห์ระบบที่ดี 3. ศึกษากระบวนการจริงที่มีนักวิเคราะห์ระบบเพื่อพิจารณาทำความเข้าใจในประเด็นที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชานี้	7.5
123	วงจรการพัฒนาระบบ 1. นิยามและความสำคัญของกาพัฒนาระบบ 2. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ 2.1 การวางแผน (Planning) 2.2 การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) 2.3 การออกแบบระบบ (Systems Designing) 2.4 การติดตั้งใช้งานระบบ (Systems Implementation) 3. ศึกษากระบวนการจริงที่มีการพัฒนาระบบ	12.5
124	การไหลของข้อมูลและเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ 1. แบบจำลองแนวคิดและพฤติกรรมระบบ (Conceptual Models and Systems Behaviors) แบบจำลองของกระบวนการ(Process Model) 2. แบบจำลองแนวคิดและพฤติกรรมระบบ แบบจำลองข้อมูล(Data Models) 3. เครื่องมือที่ใช้ในระบบ 4. ข้อเสนอโครงการ (Systems Proposal)	12.5

	5. ศึกษากระบวนการจริงเกี่ยวกับการไหลของข้อมูลและเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ	
125	การออกแบบUserและระบบงาน 1. การออกแบบ (Systems Designing) 1.1 การออกแบบเชิงกายภาพและเชิงตรรกะ (Physical and Logical Designing) 1.2 ระเบียบวิธีการออกแบบต่างๆ (Design Methodologies) 1.3 กรอบงาน ลวดลาย การคงรูป (Framework, Pattern, Persistence) 2. การออกแบบการโต้ตอบ (Interfacing Design) 2.1 การโต้ตอบผู้ใช้-คอมพิวเตอร์ 2.2 การติดต่อผู้ใช้-เออร์โกโนมิกส์ 3. การออกแบบฐานข้อมูลและรายงาน 3.1 การออกแบบฐานข้อมูล 3.2 การออกแบบรายงาน 4. ศึกษากระบวนการจริงเกี่ยวกับการออกแบบUserและระบบงาน	12.5
126	การทำระบบต้นแบบและการติดตั้งระบบงาน 1. ออกแบบระบบงานเพื่อทำระบบต้นแบบและการติดตั้งระบบงาน 2. นำเสนอเพื่อร่วมกันวิเคราะห์และพิจารณาเกี่ยวกับระบบที่ออกแบบ 3. กรณีศึกษา (Cases Study) จากกระบวนการจริง โดยดำเนินการตามขั้นตอนทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบ 4. วิเคราะห์และพิจารณาเกี่ยวกับระบบที่เป็นกรณีศึกษา ถึงจุดเด่นจุดด้อย 5. ศึกษากระบวนการจริงเกี่ยวกับการทำระบบต้นแบบและการติดตั้งระบบงาน	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-100-122 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3(2-2-5)

Computer Programming

ศึกษารูปแบบแนวทางการเขียนโปรแกรมแบบเบื้องต้น การใช้สัญลักษณ์ในการเขียนโปรแกรม ประเภทข้อมูลการกำหนดตัวแปรและตัวดำเนินการ คำสั่งควบคุมแบบโครงสร้าง การกำหนดลักษณะโครงสร้างของข้อมูล ฟังก์ชันและการส่งผ่านค่าเพิ่มข้อมูล

09-100-122	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
021	แนวทางการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 1. หลักการและประเภทการเขียนโปรแกรม 2. นิยามและชนิดภาษาคอมพิวเตอร์ 3. การใช้โปรแกรม Microsoft Visual C++ 4. รูปแบบและโครงสร้างคำสั่งในโปรแกรม Microsoft Visual C++ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรม	10
022	การใช้สัญลักษณ์ ประเภทข้อมูล การกำหนดตัวแปร และตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรม 1. ชนิดข้อมูลและโอเปอเรเตอร์ (Data Type & Operator) 1.1 ชนิดข้อมูล (Data Type) 1.2 โอเปอเรเตอร์และนิพจน์ (Operator & Expression) 1.3 ลำดับความสำคัญของเครื่องหมายในการประมวลผล 2. คำสั่งเงื่อนไขและวนรอบ (Condition & Loop Statement) 2.1 คำสั่ง if 2.2 คำสั่ง case 2.3 คำสั่ง switch 2.4 คำสั่ง loop 2.5 คำสั่งกระโดดไปทำที่อื่น	14

	3. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งเงื่อนไขและวนรอบ	
023	คำสั่งค้นหา เรียงลำดับและกำหนดลักษณะโครงสร้างของข้อมูลในการเขียนโปรแกรม 1. คำสั่งค้นหาและเรียงลำดับ 1.1 quick sort 1.2 bubble sort 1.3 shell search 2. การจัดรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอ 2.1 ไลบรารี iostream (Library iostream) 2.2 ไลบรารี iomanip (Library iomanip) 3. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมและจัดรูปแบบการแสดงผลหน้าจอ	14
024	อาร์เรย์และสตริง (Array & String) 1. อาร์เรย์ (Array) 1.1 หนึ่งมิติ 1.2 สองมิติ 2. สตริง (String) 3. เขียนโปรแกรมโดยใช้หลักการอาร์เรย์และสตริง 4. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมโดยใช้อาร์เรย์และสตริง	10
025	พอยน์เตอร์และการอ้างอิง (Pointer & Reference) 1. พอยน์เตอร์ (Pointer) 2. การใช้โอเปอเรเตอร์ new และ delete 3. การใช้คำสั่งวน cont กับพอยน์เตอร์ 4. ตัวแปรอ้างอิง (Reference) 5. โครงสร้าง (Structure) 6. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมโดยใช้พอยน์เตอร์และการอ้างอิง	14
026	ฟังก์ชันและการส่งผ่านค่าในการเขียนโปรแกรม 1. การสร้างฟังก์ชันใหม่ 2. ฟังก์ชัน Recursion	14

	3. ฟังก์ชันที่มีพารามิเตอร์เป็นอาร์เรย์ 4. ฟังก์ชันที่มีพารามิเตอร์เป็นการอ้างอิง (Reference) 5. การใช้ const ในพารามิเตอร์ 6. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียน โปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันและการส่งผ่านค่า	
027	การควบคุมเพิ่มข้อมูลในการเขียนโปรแกรม 1. การคืนค่าฟังก์ชันโดยอ้างอิง 2. ฟังก์ชันดีฟอลต์พารามิเตอร์ (Default Parameter) 3. การโอเวอร์โหลดฟังก์ชัน (Function Overloading) 4. ขอบเขตการใช้งาน (Scope) 5. การจำแนกประเภทการเก็บข้อมูล 6. ฟังก์ชันเทมเพลต (Function Template) 7. ฝึกและใช้เครื่องมือเขียน โปรแกรมการควบคุมเพิ่มข้อมูล	14
	รวม	90 ชม.

09-100-123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

3(2-2-5)

Advance Computer Programming

วิชาบังคับก่อน : 09-100-122 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ศึกษาการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างอย่างมีระบบ สร้างโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ด้านโครงสร้างของข้อมูล การค้นหา การเรียงลำดับข้อมูล รีเคอร์ชัน การติดต่อกับHardware กราฟฟิก เขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างและตรวจสอบความถูกต้อง

09-100-123	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advance Computer Programming	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
031	การเขียนโปรแกรมแบบ โครงสร้าง 1. นิยามและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมแบบ โครงสร้าง 2. รูปแบบและภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมแบบ โครงสร้าง 3. ชนิดข้อมูล โครงสร้างข้อมูลและการควบคุมโปรแกรมแบบ โครงสร้าง 4. การแทนที่ข้อมูลเชิงเดี่ยวในหน่วยความจำ 4.1 การแทนที่ข้อมูลจำนวนเต็มและจำนวนจริง 4.2 การแทนที่ข้อมูลตรรกะและอักขระ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแบบ โครงสร้าง	13
032	การสร้างโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ด้าน โครงสร้างข้อมูล 1. การสร้างโปรแกรมด้านการใช้แถวลำดับและระเบียบในการจัดเก็บข้อมูล 1.1 การใช้แถวลำดับและระเบียบในการจัดเก็บข้อมูล 1.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แถวลำดับและระเบียบในการจัดเก็บข้อมูล และการประมวลผล 2. การสร้างโปรแกรมด้านการใช้พอยน์เตอร์และลิงค์ลิสต์ 3. การออกแบบและประยุกต์โปรแกรมแบบ โครงสร้างกับระบบงานจริง 4. ฝึกสร้างและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมประยุกต์ด้าน โครงสร้าง ข้อมูล	13
033	การเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับการค้นหาและการเรียงลำดับข้อมูล 1. การสร้างคิวด้วยลิงค์ลิสต์ 2. การใช้และการทดสอบคิว 3. การสร้างลิสต์ด้วยลิงค์ลิสต์ 4. การใช้และการทดสอบลิสต์ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการค้นหาและการเรียงลำดับ ข้อมูล	14
034	รีเคอร์ชัน 1. นิยามและความสำคัญของรีเคอร์ชัน	8

	2. ฝึกสร้างและประยุกต์ใช้รีเคอร์ชัน	
035	การติดต่อกับHardware แบบกราฟิก 1. ติดต่อกับHardware แบบกราฟิกด้านการรับค่า 2. ติดต่อกับHardware แบบกราฟิกด้านการแสดงผล 3. เทคนิคการออกแบบรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ 4. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการติดต่อกับHardware แบบกราฟิก	14
036	เขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง 1. ตัวอย่างโปรแกรมแบบโครงสร้างที่สอดคล้องกับระบบงานจริง 2. เขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างที่สอดคล้องกับระบบงานจริง	14
037	ตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาด 1. รูปแบบและความสำคัญของการตรวจสอบโปรแกรม 2. ชนิดและวิธีการแก้ไขความผิดพลาดของโปรแกรม 3. ตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของโปรแกรมแบบโครงสร้างที่เขียนขึ้น 4. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาด	14
	รวม	90 ชม.

09-102-241 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

3(3-0-6)

Data Structure and Algorithms

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลแบบต่างๆ เช่น แถวลำดับ (Array) สายวลี (String) รายการโยง (Linked List) สแตก (Stack) คิว (Queue) เดค (Deque) ทรี (Tree) และกราฟ(Graph) การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล การเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม การประยุกต์ขั้นตอนวิธีเกี่ยวกับทรี และกราฟ

09-102-241	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี Data Structure and Algorithms	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
101	โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ (Array) และสายวลี (String) 1 โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ 1.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแถวลำดับ 1.2 พารามิเตอร์ของแถวลำดับ และการจัดเก็บข้อมูลชนิดแถวลำดับในหน่วยความจำ 2 โครงสร้างข้อมูลแบบสายวลี 2.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของสายวลี 2.2 พารามิเตอร์และการจัดเก็บข้อมูลชนิดสายวลีในหน่วยความจำ 3 การใช้แถวลำดับและสายวลีในการจัดเก็บข้อมูล 3.1 การใช้แถวลำดับและสายวลีในการจัดเก็บข้อมูล 3.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แถวลำดับและสายวลีในการจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผล	10
102	โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง (Linked List) และสแตก (Stack) 1 โครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ลิสต์ 1.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของลิงค์ลิสต์อย่างง่าย 1.2 การสร้างลิงค์ลิสต์อย่างง่าย 1.3 การใช้ลิงค์ลิสต์อย่างง่าย 2 โครงสร้างข้อมูลแบบสแตก 2.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของสแตก 2.2 การสร้างสแตกด้วยอะเรย์ 2.3 การสร้างสแตกด้วยลิงค์ลิสต์ 2.4 การใช้และการทดสอบสแตก 2.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสร้างสแตกด้วยอะเรย์และลิงค์ลิสต์ 3 การประยุกต์ใช้สแตก 3.1 การจัดการหน่วยความจำ	10

	3.2 การใช้สแต็กในกระบวนการเรียกใช้โปรแกรมหรือฟังก์ชัน 3.3 การตรวจสอบอักขระสมดุล	
103	โครงสร้างข้อมูลแบบคิว (Queue) และเดค (Deque) 1 โครงสร้างข้อมูลแบบคิว 1.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของคิว 1.2 การสร้างคิวด้วยอะเรย์ 1.3 การสร้างคิวด้วยลิงคิสต์ 1.4 การใช้และการทดสอบคิว 2 การประยุกต์ใช้คิว 2.1 ระบบการให้บริการต่าง ๆ 3. การเรียงลำดับแบบคิว 3.1 การเรียงลำดับแบบคิว 3.2 ประสิทธิภาพของการเรียงลำดับแบบคิว 3.3 ตัวอย่างโปรแกรม 4 การเรียงลำดับแบบฮีฟ 4.1 การเรียงลำดับแบบฮีฟ 4.2 ประสิทธิภาพของการเรียงลำดับแบบฮีฟ 4.3 ขั้นตอนการเรียงลำดับข้อมูลแบบฮีฟ	12.5
104	โครงสร้างข้อมูลแบบทรี (Tree) และกราฟ(Graph) 1. นิยามและการประยุกต์โครงสร้างข้อมูลแบบทรี 2. การสร้างและการดำเนินการแบบทรี 2.1 การค้นหาข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุด 2.2 การค้นหาข้อมูลที่มีค่ามากที่สุด 2.3 การเพิ่มข้อมูล 2.4 การลบข้อมูล 3. นิยาม การคำนวณระดับชั้นและระยะทางของกราฟ	12.5

	3.1 กราฟระบุทิศทางและกราฟไม่ระบุทิศทาง 3.2 การคำนวณระดับชั้นของกราฟ 3.3 การคำนวณระยะทางของกราฟ 4 เมทริกซ์ของกราฟ 4.1 เมทริกซ์ประชิด 4.2 เมทริกซ์วิถี	
105	การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลและการเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม 1. ประสิทธิภาพของโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ (Array) และสายวลี (String) 2. ประสิทธิภาพของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง (Linked List) และสแตก (Stack) 3. ประสิทธิภาพของโครงสร้างข้อมูลแบบคิว (Queue) และเดค (Deque) หรือแบบคิวิกและสปีฟ 4. ประสิทธิภาพของโครงสร้างข้อมูลแบบทรี (Tree) และกราฟ(Graph)	10
106	การประยุกต์ขั้นตอนวิธีเกี่ยวกับทรี และกราฟ 1. ความลึกของโหนดและการเรียงลำดับข้อมูลแบบต้นไม้ 1.1 ความลึกของโหนด 1.2 การเรียงลำดับข้อมูลแบบต้นไม้ 2 ทรานซิทีฟโคลสเซอร์ 2.1 ทรานซิทีฟโคลสเซอร์ 2.2 อัลกอริทึมของวอร์แชล 3 วิธีที่สั้นที่สุด 3.1 อัลกอริทึมของวิธีที่สั้นที่สุด 3.2 การคำนวณวิธีที่สั้นที่สุด 4 การแทนกราฟด้วยลิงค์ลิสต์ 4.1 การแทนกราฟด้วยลิงค์ลิสต์ประชิด 4.2 การแทนกราฟด้วยลิงค์ลิสต์หลายมิติ	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-101-122 โครงสร้างเต็มหน่วย
Discrete Structure

3(3-0-6)

ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์งานของพีชคณิตแบบใหม่ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์

งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เช่น เซต ตรรก สมการเชิงเส้น การนับ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน กราฟและต้นไม้ ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด พีชคณิตบูล และเครื่องจักรที่มีการแสดงสถานะภาพ ได้จำกัด

09-101-122	โครงสร้างเต็มหน่วย Discrete Structure	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
051	การประยุกต์งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องเซตและตรรกศาสตร์กับการประยุกต์ใช้งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1. เซต 1.1 นิยามและวิธีการเขียนเซต 1.2 ชนิดและความสัมพันธ์ระหว่างเซต 1.3 แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ 2. ตรรกศาสตร์ 2.1 นิยามและความสำคัญของประพจน์และตัวเชื่อมข้อความตรรกศาสตร์ 2.2 ข้อความจริงทุกกรณีและข้อความเท็จทุกกรณี 2.3 ความสัมพันธ์และพีชคณิตของข้อความ 2.4 ความสมเหตุสมผลในการพิสูจน์ 2.5 ประโยคเปิดและคำขยายประโยคเปิด 2.6 หลักการเขียนแทนข้อความด้วยสัญลักษณ์ 2.7 การใช้เซตสรุปความสมเหตุสมผล 3. การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เรื่องเซตและตรรกศาสตร์กับระบบคอมพิวเตอร์	10
052	การประยุกต์งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องเมตริกซ์ สมการเชิงเส้นและการนับกับการประยุกต์ใช้งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1. เมตริกซ์	12.5

	1.1 นิยามและชนิดของเมตริกซ์ 1.2 การดำเนินการบนเมตริกซ์ 1.3 ดีเทอร์มิแนนต์และเมตริกซ์ผกผัน 2. สมการเชิงเส้น 2.1 การแก้สมการเชิงเส้น โดยใช้เมตริกซ์ผกผันการคูณ 2.2 การแก้สมการเชิงเส้นโดยใช้วิธีของ เกาส์-ชอคง 2.3 การแก้สมการเชิงเส้นโดยใช้หลักเกณฑ์ของคราเมอร์ 3. ค่าเชิงการนับ 3.1 การจัดลำดับและการจัดหมู่ 3.2 ความน่าจะเป็นและค่าคาดหวังและความแปรปรวน 4. การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นและการนับกับระบบคอมพิวเตอร์	
053	การประยุกต์ใช้งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันกับการประยุกต์ใช้งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1. ความสัมพันธ์ 1.1 นิยามและความสำคัญของความสัมพันธ์ 1.2 ผลคูณของเซตและความสัมพันธ์ทวิภาค 1.3 ความสัมพันธ์สมมูลและผลแบ่งกัน 1.4 การจัดอันดับและความสัมพันธ์ปิดเชิงถ่ายทอด 2. ฟังก์ชัน 2.1 นิยามฟังก์ชันด้วยเซตทั่วไป 2.2 แผนภาพลูกศรและฟังก์ชันบูลีน 2.3 การตรวจสอบฟังก์ชันและฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง และฟังก์ชันทั่วถึง 2.4 ฟังก์ชันผกผันและฟังก์ชันประกอบ 2.5 ฟังก์ชันประกอบหนึ่งต่อหนึ่งและทั่วถึง 3. การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันกับระบบคอมพิวเตอร์	10
054	การประยุกต์ใช้งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องจำนวนกับการประยุกต์ใช้งานทาง	9

	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ - จำนวนในระบบคอมพิวเตอร์ - จำนวนเต็มกับการหารลงตัว - จำนวนเฉพาะ - ตัวหารร่วมมากและตัวหารร่วมน้อย - คอนกรีตและและการประยุกต์ใช้งาน - การประยุกต์ใช้จำนวนในระบบคอมพิวเตอร์ - การเข้ารหัส - การถอดรหัส	
055	การประยุกต์ใช้งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องความสัมพันธ์เวียนบังเกิดกับการประยุกต์ใช้งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ - อุปนัยทางคณิตศาสตร์ - ขั้นตอนของอุปนัยทางคณิตศาสตร์ - นิยามเชิงอุปนัย - ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด - หลักฐานพื้นฐานของความสัมพันธ์เวียนบังเกิด - การแก้สมการความสัมพันธ์เวียนบังเกิด - ฟังก์ชันก่อกำเนิด - การประยุกต์ของความสัมพันธ์เวียนบังเกิดในการวิเคราะห์อัลกอริทึม	9
056	การประยุกต์ใช้งานของพีชคณิตแบบใหม่เรื่องพีชคณิตแบบบูลกับการประยุกต์ใช้งานทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ - พีชคณิตแบบบูลวงจรเชิงผสม - วงจรเชิงผสม - คุณสมบัติของวงจรเชิงผสม - พีชคณิตแบบบูล - ค่าแบบบูลของประพจน์ - การออกแบบวงจรเชิงผสม - การออกแบบวงจรฟังก์ชันแบบบูล	9

	2.2 การประยุกต์ใช้งาน	
057	เครื่องจักรที่มีการแสดงสถานภาพได้จำกัด 1.เครื่องจักรแบบจำกัด 1.1 วงจรเชิงลำดับและเครื่องจักรที่มีสถานะจำกัด 1.2 ออโตเมตที่มีสถานะจำกัด 2.ไวยากรณ์ และภาษา 2.1 ภาษา และไวยากรณ์ 2.2 ออโตเมตที่มีสถานะจำกัดที่ไม่เป็นไปตามกำหนด 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและออโตเมต	8
	รวม	67.5 ชม.

09-106-242 การจัดการโครงการซอฟต์แวร์

3(3-0-6)

Software Project Management

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ และกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ บทบาทของการจัดการคุณภาพอย่างเบ็ดเสร็จ (Total Quality Assurance: TQM) การใช้การวัด การศึกษาความเป็นไปได้ การประเมินราคาและความพยายาม การวางแผน และการกำหนดเวลาโครงการ ความคิดพื้นฐานและการประยุกต์การทวนสอบกระบวนการพื้นฐานเบื้องต้นทางด้านวุฒิภาวะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร

09-106-242	การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ Software Project Management	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
301	หลักการพื้นฐานเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ และกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์	10
302	บทบาทของการจัดการคุณภาพอย่างเบ็ดเสร็จ (Total Quality Assurance: TQM)	12.5
303	การวัดและการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	12.5
304	การประเมินราคา การวางแผนและการกำหนดเวลาโครงการ	12.5
305	ความคิดพื้นฐานและการประยุกต์การทวนสอบกระบวนการ	10
306	พื้นฐานเบื้องต้นทางด้านวิฤภาวะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร	10
	รวม	67.5 ชม.

09-102-243 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

3(2-2-5)

Database Management System

ศึกษาส่วนพื้นฐานของระบบฐานข้อมูล องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล การให้บริการข้อมูล การค้นหาข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ออกแบบระบบฐานข้อมูล รูปแบบความสัมพันธ์ ภาษาที่กำหนด เรียกใช้และจัดการ การกู้คืนข้อมูล การสำรองข้อมูล การรักษาความมั่นคงของข้อมูล ความเชื่อถือและการคงสภาพของข้อมูล การใช้ SQL จัดการฐานข้อมูล

09-102-243	ระบบการจัดการฐานข้อมูล Database Management System	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
111	พื้นฐานและองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล 1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล 1.1 ความรู้พื้นฐานเรื่องเขตข้อมูล ระเบียบ และเพิ่มข้อมูล 1.2 ชนิดและคุณสมบัติของหน่วยเก็บข้อมูลสำรองและหน่วยความจำหลัก 2. แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล 2.1 ความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูล 2.2 ฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล 2.3 ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล 3. สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล 3.1 ระดับของข้อมูล 3.2 ความเป็นอิสระของข้อมูล 3.3 ภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล 4. แนวคิดฐานข้อมูลแบบต่างๆ 4.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น 4.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย 4.3 ฐานข้อมูลแบบแบบสัมพันธ์ 4.4 ฐานข้อมูลเชิงอ็อบเจกต์ 5. แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) 5.1 แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และคีย์ 5.2 แนวคิดเกี่ยวกับ Relation Algebra 5.3 Constraints และ Cartesian product 6. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างฐานข้อมูล	14
112	แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) 1. แนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 1.1 แบบจำลอง Semantic	13

	1.2 แบบจำลอง อี-อาร์ 2. แบบจำลอง อี-อาร์กับแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 2.1 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลอง อี-อาร์ 2.2 ปัญหาจากการออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลอง อี-อาร์ 2.3 การแปลงฐานข้อมูลที่ออกแบบด้วยแบบจำลอง อี-อาร์เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 3. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน 3.2 วัตถุประสงค์ในการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน 4. การทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน 4.1 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 1 4.2 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 2 4.3 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 4.4 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอตต์ 4.5 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 4 4.6 รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 5 4.7 ข้อควรคำนึงในการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน 5. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล	
113	การออกแบบและรูปแบบความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล 1. พจนานุกรมข้อมูล 1.1 ความหมายและประโยชน์ของพจนานุกรมข้อมูล 1.2 ประเภทของพจนานุกรมข้อมูล 2 วิธีการและหลักการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 2.1 วิธีการออกแบบฐานข้อมูล 2.2 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 3 ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 3.1 กรณีศึกษาระบบฐานข้อมูลนักศึกษา 3.2 กรณีศึกษาระบบฐานข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า 4. ฝึกและใช้เครื่องมือออกแบบความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล	12

114	ภาษาที่กำหนด การเรียกใช้และจัดการฐานข้อมูล 1. การกำหนดโครงสร้างข้อมูล 1.1 โครงสร้างของภาษา SQL 1.2 ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล 2. การบันทึกข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูลและการเรียกข้อมูล 2.1 การบันทึกข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การลบข้อมูล 2.2 การเรียกค้นข้อมูล 3. การเรียกค้นข้อมูล 3.1 ฟังก์ชัน 3.2 การเรียกดูข้อมูลในรูปแบบต่างๆ 4. ฝึกและใช้เครื่องมือการเรียกใช้และจัดการฐานข้อมูล	12
115	การฟื้นฟูสภาพและการควบคุมภาวะความพร้อมกัน (Recovery and Concurrency Control) 1 การฟื้นฟูสภาพ 1.1 ประเภทของการเกิดความขัดข้อง 1.2 การกู้ข้อมูลจากความขัดข้องที่เกิดจากระบบคอมพิวเตอร์ 1.3 การกู้ข้อมูลจากความขัดข้องที่เกิดจากข้อผิดพลาดของรายการและสื่อบันทึกข้อมูล 2 การควบคุมภาวะความพร้อมกัน 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลพร้อมกัน 2.2 ประเภทและระดับของการล็อก 2.3 ปัญหาและวิธีการแก้ไข Deadlock 2.4 วิธีการควบคุมภาวะความพร้อมกัน 3. ฝึกและใช้เครื่องมือควบคุมภาวะความพร้อมกันและการกู้ข้อมูล	11
116	การรักษาความมั่นคง ความเชื่อถือและการคงสภาพของข้อมูล 1 แนวคิดเกี่ยวกับความมั่นคงของฐานข้อมูล 1.1 วัตถุประสงค์ในการรักษาความมั่นคง 1.2 การติดตามและควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล 2 การสร้างระบบรักษาความมั่นคงของฐานข้อมูล	16

	2.1 การสร้างระบบรักษาความมั่นคงสำหรับผู้ใช้ 2.2 สิทธิในการเข้าถึงข้อมูล 3 การควบคุมความมั่นคงด้วยวีว 3.1 วีว 3.2 ลักษณะส่วนรวมของวีว 3.3 การปรับปรุงวีว 4 แนวคิดเรื่องบูรณาภาพของข้อมูล 4.1 ความหมายและชนิดของบูรณาภาพของข้อมูล 4.2 กฎเกณฑ์ของข้อมูล และวิธีจัดการกับข้อมูล 5 การประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง 5.1 แนวคิดเรื่องระบบและการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง 5.2 คุณสมบัติของการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงที่จำเป็น 5.3 การจัดลำดับการทำงานของรายการเปลี่ยนแปลง 6 การจัดการรายการเปลี่ยนแปลง 6.1 การกู้คืน 6.2 การประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นลำดับ 6.3 การจัดลำดับการทำงานของรายการเปลี่ยนแปลง 7 การจัดการรายการเปลี่ยนแปลงขั้นสูง 7.1 การตรวจสอบการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง 7.2 ระบบการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงแบบทันเวลา 8. ฝึกและใช้เครื่องมือควบคุมรักษาความมั่นคง ความเชื่อถือและการคงสภาพของข้อมูล	
--	---	--

117	การใช้ SQL จัดการฐานข้อมูล 1 แนวคิดของกระบวนการสอบถามข้อมูล 1.1 วัตถุประสงค์ของการทำกระบวนการสอบถามข้อมูลและการสอบถามข้อมูลที่ได้คำตอบที่ดีที่สุด 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างกับกระบวนการสอบถามข้อมูลและการสอบถามข้อมูล 2 การทำกระบวนการสอบถามข้อมูลและการสอบถามข้อมูลที่ได้คำตอบที่ดีที่สุด 2.1 ขั้นตอนของการทำกระบวนการสอบถามข้อมูลและการสอบถามข้อมูลที่ได้คำตอบที่ดีที่สุด 3 การประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของการทำกระบวนการสอบถามข้อมูลและการสอบถามข้อมูลที่ได้คำตอบที่ดีที่สุด 3.1 การกำหนดฟังก์ชันของค่าใช้จ่าย 3.2 การเปรียบเทียบเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้ที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด 4. ฝึกและใช้ SQL จัดการฐานข้อมูล	12
	รวม	90 ชม.

09-108-482

การจัดองค์ความรู้

3(3-0-6)

Knowledge Management

ศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมของการเข้ารหัส การบีบอัดและการคลายข้อมูล หลักการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ หลักการพื้นฐานในระบบอัจฉริยะ ความแม่นยำของการสืบค้นข้อมูลที่พึงประสงค์ การแสดงความรู้และเหตุผล แบบจำลองสารสนเทศและระบบ แบบจำลองข้อมูลและระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ระบบสารสนเทศและมัลติมีเดีย เทคนิคในการสร้างคำอธิบาย ระบบรักษาข้อมูลความจริง ระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ

09-108-482	การจัดองค์ความรู้ Knowledge Management	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
371	หลักการจัดองค์ความรู้ 1. นิยามและความสำคัญของการจัดองค์ความรู้ 2. ระบบการทำงานเป็นทีมและการจัดเก็บข้อมูลอัตโนมัติ 3. องค์ประกอบสำคัญแลกระบวนกรจัดองค์ความรู้ 4. เครื่องมือและขั้นตอนการจัดองค์ความรู้ 5. บุคคลสำคัญในการจัดองค์ความรู้ 6. ศึกษากระบวนการจริงที่มีการจัดองค์ความรู้	12.5
372	1.อัลกอริทึมของการเข้ารหัส การบีบอัดและการคลายข้อมูล 2.หลักการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ 3. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอัลกอริทึมของการเข้ารหัส การบีบอัดและการคลายข้อมูลในระบบงานจริง 4. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ในระบบงานจริง	10
373	หลักการพื้นฐานในระบบอัจฉริยะและความแม่นยำของการสืบค้นข้อมูล 1. นิยามและความสำคัญของระบบการสืบค้นข้อมูล 2. นิยามและความสำคัญของระบบอัจฉริยะและความแม่นยำการสืบค้นข้อมูล 3. เครื่องมือและแหล่งสืบค้นข้อมูล 4. วิธีการสืบค้นข้อมูล	10
374	การแสดงความรู้และเหตุผล แบบจำลองสารสนเทศและระบบแบบจำลองข้อมูลและระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 1. นิยามและความสำคัญของแบบจำลองข้อมูล 2. นิยามและความสำคัญของแบบจำลองสารสนเทศ 3. นิยามและความสำคัญของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 4. นิยามและความสำคัญของระบบ Data Mining 5. ความสัมพันธ์และวิธีการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	12.5

	6. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในระบบงานจริง	
375	ระบบสารสนเทศและมัลติมีเดีย 1. นิยามและความสำคัญของระบบสารสนเทศ 2. ประเภทของระบบสารสนเทศ 3. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับงานด้านต่างๆ 4. นิยามและความสำคัญของมัลติมีเดีย 5. ประโยชน์และการนำมัลติมีเดียไปใช้ 6. ศึกษาระบบจริงที่มีการนำระบบสารสนเทศและมัลติมีเดียไปใช้จัดความรู้ในองค์กร	12.5
376	เทคนิคในการสร้างคำอธิบาย ระบบรักษาความจริงของข้อมูล และระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ 1. นิยามและความสำคัญของการสร้างคำอธิบาย 2. นิยามและความสำคัญของระบบรักษาความจริงของข้อมูล 3. นิยามและความสำคัญของระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ 4. การประยุกต์ใช้ระบบรักษาความจริงของข้อมูล และระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ 5. ศึกษาระบบจริงที่มีการใช้ระบบรักษาความจริงของข้อมูล และระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ	10
	รวม	67.5 ชม.

09-102-365 ระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย

3(3-0-6)

Distributed Database System

ศึกษาเกี่ยวกับฐานข้อมูลและข่ายงานคอมพิวเตอร์ หลักที่สำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงกระจาย สภาพแวดล้อมของความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลแบบกระจาย การจัดการของการกระจายรายการ(เปลี่ยนแปลง) การควบคุมแบบบรรจุกัน ความไวใจได้ การบริหารระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย แนวโน้มในอนาคตของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

09-102-365	ระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย Distribute Database System	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
211	ฐานข้อมูลและข่ายงานคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญของฐานข้อมูล 2. นิยามและความสำคัญของข่ายงานคอมพิวเตอร์ 3. ความหมายและลักษณะของระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 4. ประเภทและโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 5. ศึกษาระบบงานจริงที่มีฐานข้อมูลและข่ายงานคอมพิวเตอร์	10
212	หลักการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงกระจาย 1. การประมวลผลแบบ Client / Server 2. เทคนิคการสร้างระบบ Client / Server 3. NETWORK TOPOLOGY กับระบบแบบกระจาย 4. กฎ 12 ข้อ ของ DATE ว่าด้วยเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 5. ศึกษาระบบงานจริงที่มีระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงกระจาย	10
213	สภาพแวดล้อมความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล 1. ข้อดีข้อเสียของระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 2. การออกแบบและปัญหาในการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 3. โครงสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย ของ ANSI / SPARC 4. องค์ประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงกระจาย	13.5

	5. การแบ่งส่วนข้อมูล การจัดสรรข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้อง 6. วิธีการจัดสรรข้อมูลและกรรมวิธีในการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 7. ศึกษากระบวนการจริงที่มีระบบการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย	
214	การจัดการของการกระจายรายการ(เปลี่ยนแปลง)และการควบคุมแบบ บรรจบกัน 1. นิยามและคุณสมบัติรายการ(เปลี่ยนแปลง) 2. โครงสร้างและการควบคุมรายการ(เปลี่ยนแปลง) 3. ควบคุมการทำงานและปัญหาของการทำงานพร้อมกันหลายรายการ (เปลี่ยนแปลง) 4. กรรมวิธีที่ใช้ในการควบคุม 5. ปัญหาและการจัดการเรื่อง DEAD LOCK 6. ศึกษากระบวนการจริงที่มีการจัดการของการกระจายรายการ(เปลี่ยนแปลง) และการควบคุมแบบบรรจบกัน	13.5
215	การบริหารระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 1. การทำสำเนาข้อมูล 1.1 นิยามและรูปแบบพื้นฐานของการทำสำเนาข้อมูล 1.2 รูปแบบความเป็นเจ้าของข้อมูล 1.3 กรรมวิธีการทำสำเนาข้อมูล 2. การกู้คืนข้อมูล 2.1 ลักษณะและประเภทของการเสียไปของระบบ 2.2 ลักษณะการเสียไปของระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย 2.3 ผลกระทบจากการเสียไปของระบบที่มีต่อการกู้คืนระบบ 2.4 รูปแบบของการกู้คืนในระบบเชิงกระจาย 2.5 ขั้นตอนการกู้คืนระบบในรูปแบบต่างๆ 3. ศึกษากระบวนการจริงที่มีการบริหารระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย	12.5
216	แนวโน้มในอนาคตของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย 1. บทบาทของระบบฐานข้อมูลแบบกระจายที่มีผลต่อระบบคอมพิวเตอร์ 2. ทิศทางการพัฒนางานด้านต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	8

	3. แนวโน้มในอนาคตทางการตลาดของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	
	รวม	67.5 ชม.

09-104-244 การสืบค้นสารสนเทศ

3(3-0-6)

Information Retrieval

ศึกษาเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล การแทนที่ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถสืบค้นด้วย
กระบวนการเข้าถึงข้อมูลและสามารถสืบค้นสารสนเทศที่ต้องการ อีกทั้งใช้เครื่องมือในการ
ค้นหาสารสนเทศ

09-104-244	การสืบค้นสารสนเทศ Information Retrieval	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
271	ระบบสืบค้นสารสนเทศเบื้องต้น 1. นิยามและความสำคัญของการสืบค้นสารสนเทศ 2. ความเหมือนและความต่างระหว่างระบบฐานข้อมูลกับระบบสืบค้นสารสนเทศ 3. การวิเคราะห์ข้อความแบบอัตโนมัติ 4. การวิเคราะห์คำศัพท์และสตอปลิสต์ 5. แสดงตัวอย่างระบบสืบค้นสารสนเทศที่มีการใช้งานจริง	12.5
272	การจัดเก็บข้อมูลและการแทนที่ข้อมูลเพื่อการสืบค้นสารสนเทศ 1. รูปแบบการค้นคืนแบบ Boolean 2. รูปแบบการค้นคืนแบบ Vector 3. แสดงตัวอย่างรูปแบบการค้นคืน	10
273	กระบวนการเข้าถึงข้อมูลและความสามารถสืบค้นสารสนเทศ 1. ขั้นตอนวิธีสเตมมิง	12.5

	2. การจัดทำรรณฐานและการจัดกลุ่มเอกสาร 3. กลยุทธ์และการเพิ่มประสิทธิภาพการค้นหาและการค้นคืน 4. การประเมินผลประสิทธิภาพการค้นคืนของระบบ 5. แนะนำระบบสืบค้นสารสนเทศที่สามารถอธิบายถึงกระบวนการเข้าถึงทั้งระบบ	
274	การใช้เครื่องมือในการสืบค้นสารสนเทศ 1.การดำเนินการแบบบูล 2.การหาเลขที่อยู่ของแอสซ 3.ขั้นตอนวิธีการจัดหมู่ 4. แสดงตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นสารสนเทศในระบบจริง	12.5
275	1.โครงสร้างแฟ้มข้อมูล 2.แฟ้มผกผัน 3.แฟ้มลายเซ็นต์	10
276	1.ค้นไม้แพด 2.การประเมินผล 3.การจัดลำดับ	10
	รวม	67.5 ชม.

09-102-483 เหมืองข้อมูล

3(3-0-6)

Data Mining

ศึกษาเกี่ยวกับเหมืองข้อมูล เทคนิคการออกแบบ และพัฒนาระบบเหมืองข้อมูล เครื่องมือ และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการและการจัดดำเนินการในระบบฐานข้อมูล ขนาดใหญ่การประยุกต์ใช้เหมืองข้อมูล ในเชิงธุรกิจและกรณีศึกษา

09-102-483	เหมืองข้อมูล Data Mining	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
251	ความหมายและความสำคัญของเหมืองข้อมูล การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น	10
252	เทคนิคการออกแบบและการพัฒนาระบบเหมืองข้อมูล กฎความสัมพันธ์ การจัดกลุ่มและการพิจารณา	12.5
253	เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ	10
254	การจัดดำเนินการในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่	12.5
255	การประเมินประสิทธิผล การประยุกต์ใช้เหมืองข้อมูลในเชิงธุรกิจ	12.5
256	กรณีศึกษาของเหมืองข้อมูลในทางปฏิบัติ	10
	รวม	67.5 ชม.

09-102-362 การออกแบบฐานข้อมูล

3(2-2-5)

Database Design

วิชาบังคับก่อน : 09-102-243 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับระบบแฟ้มข้อมูลและระบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การเขียนแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship – ER) การปรับข้อมูลเข้าบรรทัดฐาน (Normalization) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงอ็อบเจกต์ตามมาตรฐานที่นิยม และเหมาะสม เช่น UML, Booch, OMT เป็นต้น คลังข้อมูล (Data Warehouse)

09-102-362	การออกแบบฐานข้อมูล Database Design	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
181	ระบบเพิ่มข้อมูลและระบบฐานข้อมูล 1. นิยามและประเภทของเพิ่มข้อมูล 2. นิยามและประเภทของฐานข้อมูล 3. ศึกษาโปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูล 4. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้างเพิ่มข้อมูลและฐานข้อมูล	12
182	การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 1. สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล 3 ระดับ 2. ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล 3. ศึกษาโปรแกรมออกแบบฐานข้อมูล 4. ฝึกและใช้เครื่องมือออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	12
183	การเขียนแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship – ER) 1. นิยามและขั้นตอนการเขียน ER model 2. ซอฟต์แวร์ ER model 3. ศึกษาโปรแกรมเขียนแผนผังความสัมพันธ์ 4. ฝึกและใช้เครื่องมือออกแบบและเขียนแผนผังเพื่อสร้างฐานข้อมูล	14
184	การปรับข้อมูลเข้าบรรทัดฐาน (Normalization) 1. นิยามและความสำคัญของการทำ Normalization 2. ขั้นตอนการ Normalization 3. การจำลอง Normalization 4. การประยุกต์ Normalization กับงานจริง 5. ฝึกและใช้เครื่องมือสร้าง พจนานุกรมข้อมูล	14
185	การออกแบบฐานข้อมูลเชิงอ็อบเจกต์ตามมาตรฐานที่นิยมและเหมาะสม 1. นิยาม generalize, association, dependency, class และ package 2. นิยามและความสำคัญของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงอ็อบเจกต์ 3. นิยามและความสำคัญของ UML 4. ประเภทและวิธีการใช้ UML 5. ฝึกและใช้เครื่องมือออกแบบฐานข้อมูลเชิงอ็อบเจกต์	14

186	โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลเชิงกายภาพในคอมพิวเตอร์ 1.1 การจัดองค์กรของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ 1.2 การจัดองค์กรของแฟ้มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรง 1.3 ชนิดและคุณสมบัติของหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง 1.4 ความแตกต่างระหว่างการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองและหน่วยเก็บข้อมูลหลักในคอมพิวเตอร์ 2 การจัดระเบียบของแฟ้มข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลเชิงกายภาพ 2.1 แนวคิดในการจัดระเบียบของแฟ้มข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลเชิงกายภาพ 2.2 ประเภทการจัดระเบียบของแฟ้มข้อมูลเชิงกายภาพ 3 ตัวดัชนีและเทคนิคที่ถูกนำมาใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลให้เร็วขึ้น 3.1 ชนิดและโครงสร้างของตัวดัชนี 3.2 ความแตกต่างระหว่างตัวดัชนีหลักและตัวดัชนีรอง 3.3 ประเภทของเทคนิคที่นำตัวดัชนีมาใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลให้เร็วขึ้น 4. ผูกและใช้เครื่องมือจัดเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ	12
187	คลังข้อมูล (Data Warehouse) 1 แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล 1.1 ความหมายของคลังข้อมูล 1.2 ประโยชน์ของระบบคลังข้อมูล 2 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของคลังข้อมูล 2.1 ความสัมพันธ์ระบบคลังข้อมูลกับระบบฐานข้อมูล 2.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของคลังข้อมูล 2.3 กระบวนการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์หารูปแบบข้อมูลในคลังข้อมูล 3. ศึกษาการใช้โปรแกรมเกี่ยวกับคลังข้อมูล 4. ผูกและใช้เครื่องมือสร้างคลังข้อมูล	12
	รวม	90 ชม.

09-108-241 ระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

3(2-2-5)

Internet and Intranet System

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต พื้นฐานของโพรโทคอลในอินเทอร์เน็ต การเข้าถึงและการใช้งานอินทราเน็ต คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตแอปพลิเคชัน เว็บเซิร์ฟเวอร์ พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ บริการในรูปแบบออนไลน์ การประยุกต์อินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตในด้านต่างๆ

09-108-241	ระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต Internet and Intranet System	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
321	โครงสร้างของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 1. นิยามและความสำคัญของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 2. รูปแบบและประเภทของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 3. สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 4. ประโยชน์และการประยุกต์งานของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 5. ฝึกและทดลองใช้อินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต	12
322	พื้นฐานของโพรโทคอลในอินเทอร์เน็ต 1. นิยามและความสำคัญของโพรโทคอล 2. โพรโทคอลแบบอ้างอิง ISO 3. ชุดโพรโทคอล TCP/IP 4. ชุดโพรโทคอล IPX/SPX 5. ชุดโพรโทคอล Apple Talk 6. ชุดโพรโทคอล NetBEUI 7. ศึกษาและทำความเข้าใจโพรโทคอลชนิดต่าง ๆ จากต้นแบบ	14
323	การเข้าถึงและการใช้งานอินทราเน็ต 1. Data Link Layer 2. Physical Layer 3. Collision Domain	14

	4. Broadcast Domain 5. เทคโนโลยี LAN 6. ฝึกและทดลองใช้งานอินทราเน็ต	
324	เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย 1. นิยามและความสำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย 2. ประเภทและสถาปัตยกรรมของการสื่อสารไร้สาย 3. องค์ประกอบและมาตรฐานของการสื่อสารไร้สาย 4. การออกแบบและการดูแลการสื่อสารไร้สาย 5. ฝึกและทดลองใช้การสื่อสารไร้สาย	12
325	แอปพลิเคชันและเว็บเซิร์ฟเวอร์ 1. ระบบส่งสัญญาณแบบวงจรมัลติเพล็กซ์และแบบแพ็คเกจมัลติเพล็กซ์ 2. การมัลติเพล็กซ์สัญญาณ 3. มาตรฐาน โมเด็ม 4. มาตรฐานสัญญาณดิจิทัล 5. ฝึกและทดลองใช้แอปพลิเคชันและเว็บเซิร์ฟเวอร์	12
326	พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์และบริการในรูปแบบออนไลน์ 1. นิยามและความสำคัญของ ISDN 2. บริการ ISDN 3. นิยามและความสำคัญของ DSL 4. ประเภทของ DSL 5. สร้างเว็บไซต์และบริการแบบออนไลน์ 6. ฝึกและทดลองสร้างเว็บไซต์และบริการแบบออนไลน์	14
327	การประยุกต์อินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต 1. นิยามและความสำคัญของเคเบิล โมเด็ม 2. หลักการและสถาปัตยกรรมเคเบิล โมเด็ม 3. X.25 and Frame Relay 4. ATM and IPSTAR 5. ฝึกและทดลองประยุกต์อินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต	12
	รวม	90 ชม.

09-100-241 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ

3(2-2-5)

Object-Oriented Computer Programming

วิชาบังคับก่อน : 09-100-122 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ศึกษาองค์ประกอบของการเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ การสืบทอด โพลีเมอร์พริซึม คลาสแบบทั่วไป ความซับซ้อน การค้นหา การเรียงลำดับ สีส แสตค ทิว ทรี กราฟ การสร้างคลาส ระบบปฏิบัติการและการออกแบบซอฟต์แวร์

09-100-241	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ Object-Oriented Computer Programming	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
041	องค์ประกอบของการเขียนโปรแกรม 1. การเขียนโปรแกรมโครงสร้าง 2. การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น 3. การวิเคราะห์โครงสร้างของโปรแกรมเชิงวัตถุ 4. เทคนิคเบื้องต้นของการออกแบบซอฟต์แวร์ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	14
042	การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ 1. เทคโนโลยีเกี่ยวกับภาษาจาวา 2. ตัวแปร ชนิดตัวแปร และการแปลงแบบของตัวแปร 3. การควบคุมโครงสร้างของโปรแกรม 4. การรับ ประมวลผลและแสดงผล 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ	14
043	การสืบทอด โพลีเมอร์พริซึม และคลาสแบบทั่วไป 1. นิยามและความสำคัญของการสืบทอด 2. นิยามและความสำคัญของการปกป้อง	10

	3. นิยามและความสำคัญของคลาส อินเทอร์เฟซ แอ็บสแตรก 4. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการสืบทอด โพลิมอร์ฟิซึม และคลาสแบบทั่วไป	
044	ความซับซ้อน และการค้นหา 1. โปรแกรมย่อยหรือเมทอดแบบรับค่า 2. โปรแกรมย่อยหรือเมทอดแบบคืนค่า 3. การเรียกใช้เมทอดจากคลาสอื่น 4. การค้นหาข้อมูล 5. การผสานข้อมูล 6. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับความซับซ้อน และการค้นหา	14
045	การเรียงลำดับ ลิส แสตค คิว ทรี และกราฟ 1. แดวลำดับแบบ 1 มิติ 2. แดวลำดับแบบ 2 มิติ 3. นิยามและความสำคัญของลิส แสตค คิว ทรี และกราฟ 4. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการเรียงลำดับ ลิส แสตค คิว ทรี และกราฟ	10
046	การสร้างคลาส 1. การสร้างคลาส 2. การใช้งานคลาสแบบทั่วไป 3. การจัดการกับข้อยกเว้น 4. การส่งต่อความผิดพลาดออกไป 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับการสร้างคลาส	14
047	ระบบปฏิบัติการและการออกแบบซอฟต์แวร์ 1. นิยามระบบปฏิบัติการเชิงวัตถุ 2. การอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อความ 3. การเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล 4. การสืบค้นข้อมูล 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการและการออกแบบซอฟต์แวร์	14
	รวม	90 ชม.

09-101-241 องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Computer Organization and Architecture

ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ การจัดการหน่วยความจำ การรับส่งข้อมูล ระบบปฏิบัติการ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Instruction Set) โครงสร้างและการทำงานของซีพียู คอมพิวเตอร์ตระกูล RISC และ CISC การทำงานแบบ Pipe lining

09-101-241	องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ Computer Organization and Architecture	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
081	โครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 1. Introduction 2. Computer Evolution and Performance 3. System Buses	11
082	การจัดการหน่วยความจำและการรับส่งข้อมูล 1. Cache Memory 2. Internal Memory Technology 3. External Memory 4. Input/Output	12.5
083	ระบบปฏิบัติการและการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ 1. Operating System Support 2. Control Unit Operation 3. Micro programmed Control	11.5
084	ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Instruction Set) และโครงสร้างและการทำงานของซีพียู 1. Computer Arithmetic 2. Instruction Sets: Characteristics and Functions 3. Instruction Sets: Addressing Modes and Formats 4. CPU Structure and Function	12.5
085	คอมพิวเตอร์ตระกูล RISC และ CISC	10

	1. Reduced Instruction Set Computers (RISCs) 2. Complex Instruction Set Computers (CISCs)	
086	การทำงานแบบ Pipe lining 1. Parallel Processing 2. Parallel Model	10
	รวม	67.5 ชม.

09-103-364 การควบคุมการเข้าใช้หลายงานในเครือข่าย

3(3-0-6)

Multi-access Control in Networks

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการควบคุมและเข้าใช้ช่องสัญญาณแบบกระจายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบกระจายบนพื้นพิภพ การส่งกลุ่มข้อมูลผ่านดาวเทียม
สถาปัตยกรรมและการควบคุมเครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายฮอโลสตา เครือข่ายเอสเอ็มดีเอส
และเครือข่ายความเร็วสูง

09-103-364	การควบคุมการเข้าใช้หลายงานในเครือข่าย Multi-access Control in Networks	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
451	หลักการควบคุมและเข้าใช้ช่องสัญญาณแบบกระจายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญของการควบคุมและเข้าใช้ช่องสัญญาณแบบกระจาย 2. รูปแบบการควบคุมและเข้าใช้ช่องสัญญาณแบบกระจายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3. ความหมายและลักษณะของระดับชั้น Layer	10

452	เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบกระจายภาคพื้นดิน	10
453	การส่งกลุ่มข้อมูลผ่านดาวเทียม	12.5
454	สถาปัตยกรรมเครือข่าย	10
455	การควบคุมเครือข่ายท้องถิ่นและเครือข่ายโฮส	12.5
456	การควบคุมเครือข่ายเอสเอ็มดีเอสและเครือข่ายความเร็วสูง	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-103-365 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

3(2-2-5)

Network Operating System

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับการบริหารงานและการจัดการระบบปฏิบัติการเครือข่าย ตั้งแต่การอัปเกรดการบริหารงานยูสเซอร์/กรุป การคอมไพล์เคอร์เนล การติดตั้งและจัดการโครงสร้างระบบเอ็กซ์วินโดว์ การค้นหาสาเหตุของความผิดพลาด ความรู้พื้นฐานในการจัดการกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องพีซี

09-103-365	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Network Operating System	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
461	การบริหารงานและการจัดการระบบปฏิบัติการเครือข่าย 1. ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการเครือข่าย 2. นิยามและความสำคัญของระบบปฏิบัติการ 3. ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น 4. ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น 5. ฝึกและใช้เครื่องมือระบบปฏิบัติการเครือข่าย	13
462	ระบบแฟ้ม (File System) 1. General overview of the Linux file system 2. คำสั่ง (Command)	13

	3. การอัปเดตระบบ 4. ระบบเพิ่ม 5. ฝึกและใช้เครื่องมือเพื่ออัปเดตระบบและใช้คำสั่งต่าง ๆ	
463	การบริหารงานยูสเซอร์/กรุป 1. Web server 2. FTP server 3. Mail server 4. Database server 5. Proxy หรือ NAT server 6. DHCP server 7. ฝึกและใช้เครื่องมือเพื่อบริหารงานยูสเซอร์/กรุป	14
464	หลักการออกแบบ 1. Direct blocks. 2. Indirect blocks 3. Double indirect blocks 4. Triple indirect blocks 5. ฝึกและใช้เครื่องมือคอมไพเลอร์เนล	13
465	การติดตั้งและการจัดการโครงสร้างระบบเอ็กซ์วินโดว์ 1. การติดตั้งระบบเอ็กซ์วินโดว์ 2. การจัดการ โครงสร้างระบบเอ็กซ์วินโดว์ 3. ขั้นตอนการเชื่อมต่อกับลูกข่าย 4. วิธีการให้บริการแบบต่าง ๆ 5. ฝึกและใช้เครื่องมือติดตั้งและการจัดการ โครงสร้างระบบเอ็กซ์วินโดว์	13
466	ระบบรักษาความปลอดภัย 1. Firewall 1.1 Package filters 1.2 Proxy server 2. IDS (Intrusion Detection Systems) 3. Crack	12

	4. Hack 5. ฝึกและใช้เครื่องมือค้นหาความผิดพลาด	
467	ความรู้พื้นฐานในการจัดการกับฮาร์ดแวร์ 1. การจัดการ โพรเซส 2. การจัดการ ไฟล์ 3. การจัดการอุปกรณ์รับข้อมูล 4. การจัดการอุปกรณ์แสดงผล 5. ฝึกและใช้เครื่องมือในการจัดการกับฮาร์ดแวร์	12
	รวม	90 ชม.

09-103-361 การประมวลผลเชิงกระจาย

3(3-0-6)

Distributed Processing System

ศึกษาเกี่ยวกับชนิดของข่ายงานคอมพิวเตอร์ สิ่งอำนวยความสะดวกเชิงตรรกศาสตร์ แบบเสมือนจริงและระบบโปร่งใส ระดับชั้นของการควบคุมการสื่อสาร การควบคุมการเชื่อมโยงในระดับกายภาพ การจัดการข่ายงานสื่อสาร มาตรฐานและข้อเสนอแนะของ CCITT เครื่องกลไกในข่ายงานสื่อสาร HDLC, SDLC การสวิตช์แบบแพคเกจ X.25 การประมวลผลเชิงกระจายและฐานข้อมูลเชิงกระจาย ระบบรักษาความปลอดภัย และความ เป็นส่วนตัว

09-103-361	การประมวลผลเชิงกระจาย Distributed Processing System	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
421	ชนิดของข่ายงานคอมพิวเตอร์	5
422	ตัวดำเนินการเชิงตรรกศาสตร์แบบเสมือนจริงและระบบโปร่งใส	5
423	ระดับชั้นของการควบคุมการสื่อสารและการควบคุมการเชื่อมโยงในระดับกายภาพ	12.5
424	การจัดการข่ายงานสื่อสาร	10
425	มาตรฐานและข้อเสนอแนะของ CCITT	10
426	เครื่องกลไกในข่ายงานสื่อสาร HDLC และ SDLC	6.5

427	การสวิตช์แบบแพคเกจ X.25	6.5
428	การประมวลผลเชิงกระจายและฐานข้อมูลเชิงกระจาย	6
429	ระบบรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว	6
	รวม	67.5 ชม.

09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

3(3-0-6)

Data Communication

ศึกษาเกี่ยวกับดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ และระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ทฤษฎีพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล ส่วนประกอบสำคัญในการสื่อสารข้อมูลและข่ายงานสื่อสาร ระบบข่ายงานสื่อสารระยะใกล้ ระเบียบและวิธีการในข่ายงานสื่อสารข้อมูล และการควบคุมสายสื่อสารพาหะที่อำนวยความสะดวกในการสื่อสารการวางแผนระบบงาน และการออกแบบข่ายงานสื่อสาร

09-103-241	การสื่อสารข้อมูล Data Communication	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
131	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์และระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญของดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ 2. ทฤษฎีสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์และสิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์ 3. นิยามและความสำคัญของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ 4. องค์ประกอบของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ 5. หลักการทำงานของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์	12.5
132	ทฤษฎีพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล 1. นิยามและความสำคัญของการสื่อสารข้อมูล 2. รูปแบบการสื่อสารข้อมูล 3. ชนิดของการเชื่อมโยงการสื่อสารข้อมูล	10

	4. องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล	
133	ระบบข่ายงานสื่อสาร 1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบข่ายสื่อสาร 2. การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3. การจัดการในระบบข่ายงานสื่อสาร 4. หลักการสำคัญของ Flow control Multiplexing	10
134	ระเบียบและวิธีการในข่ายงานสื่อสารข้อมูล 1. เกณฑ์การจัดเครือข่ายแบบง่าย 2. เกณฑ์วิธีข้อความแบบหลายมิติ 3. เกณฑ์วิธีควบคุมขนส่งข้อมูล 4. เกณฑ์วิธีระบบเครือข่ายสากล	10
135	การควบคุมสายสื่อสารและการวางแผนระบบงาน 1. การสื่อสารแบบเข้าจังหวะและไม่เข้าจังหวะ 2. การสวิตช์วงจรและการสวิตช์แพ็คเกจ 3. การควบคุมการใช้สาย 4. การควบคุมการไหลของข้อมูล 5. การควบคุมการผิดพลาด	12.5
136	การออกแบบข่ายงานสื่อสาร 1. รูปแบบการออกแบบข่ายงานสื่อสาร 2. วิธีการออกแบบข่ายงานสื่อสาร 3. เครือข่ายท้องถิ่นและเครือข่ายระยะไกล 4. รีพีตเตอร์และบริดจ์ 5. เราท์เตอร์และเกตเวย์ 6. การประยุกต์ใช้งานข่ายงานสื่อสาร	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-103-486 ระบบควบคุมเครือข่ายใยแมงมุม

3(3-0-6)

WWW Server System

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของภาษา เอชทีเอ็มแอล การสร้างฟอร์ม การโปรแกรมซีจีไอ การติดตั้ง และการบริการเครื่องแม่ข่ายระบบเครือข่ายใยแมงมุม การใช้ระบบฐานข้อมูลผ่านโปรแกรม ซีจีไอ และการรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายใยแมงมุม

09-103-486	ระบบควบคุมเครือข่ายใยแมงมุม WWW Server System	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
541	ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) 1. รูปแบบภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) 2. Web Browser และ Web Document 3. ตัวอักษรหลายแบบใน homepage 4. การวางตำแหน่งอักษร รูปภาพและจุดเชื่อมโยง 5. โปรแกรมสร้างเอกสารเว็บ (Web Authoring) 6. โครงสร้างเอกสาร และคำสั่งในภาษา HTML 7. ตาราง กรอบแบ่งส่วนและการ map ภาพ	12.5
542	การสร้างฟอร์มและการโปรแกรมซีจีไอ 1. วิธีการสร้างฟอร์มและการสร้างเฟรม 2. นิยามการโปรแกรมซีจีไอ 3. การออกแบบเว็บเพจ 4. หลักการ ขั้นตอนและการวางแผนพัฒนาเว็บเพจ 5. การกำหนดชื่อไฟล์ และนามสกุลของไฟล์เอกสารเว็บและกำหนดไคเร็กทอรี่หรือโฟลเดอร์ 6. ตรวจสอบผลเอกสารเว็บผ่านเบราเซอร์และส่งข้อมูลขึ้นเครื่องแม่ข่าย 7. การเตรียม Web server สำหรับเผยแพร่ผลงาน	12.5

543	พื้นฐานระบบเครือข่ายใยแมงมุม 1. ความหมายของอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเว็บเพจ 2. Domain Name 3. World Wide Web Service 4. อินทราเน็ต (Intranet) และเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet)	10
544	การติดตั้งและการบริการเครื่องแม่ข่ายระบบเครือข่ายใยแมงมุม 1. ทฤษฎีการในการติดตั้งบริการ WWW 2. การติดตั้งระบบบริการเครือข่ายใยแมงมุม 3. การจัดการ Virtual Directory และ Site	8
545	การใช้ระบบฐานข้อมูลผ่านโปรแกรมซีจีไอ 1. ฐานข้อมูล, ADO 2.5 และ ASP 2. การพัฒนาแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล 3. ODBC (Open Database Connectivity) 4. UDA (Universal Data Access) 5. ADO 2.5 (ActiveX Data Object 2.5)	12.5
546	การรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายใยแมงมุม 1. Connection and Connection ออบเจกต์ 2. Recordset และ Recordset ออบเจกต์ 3. การใช้งาน Recordset ออบเจกต์ 4. การแก้ไขข้อมูล 5. Command และ Command ออบเจกต์ 6. Property และ Properties Collection 7. Errors คอลเลกชัน และ Error ออบเจกต์	12
	รวม	67.5 ชม.

09-103-242 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Computer Networks

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ และความรู้เบื้องต้นในการออกแบบเครือข่าย ลักษณะรูปแบบเครือข่ายต่างๆ ระบบเครือข่ายงานเฉพาะที่ ระบบข่ายงานบริเวณกว้าง สื่อและระบบส่งข้อมูล วิธีการเข้าถึง และวิธีการของคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ วิธีการในการสื่อสาร

09-103-242	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Networks	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
381	1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1.1 พื้นฐานและหลักการเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1.2 องค์ประกอบภายในของเครื่องคอมพิวเตอร์ 1.3 วิธีการใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในระบบเครือข่าย 2. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย 2.1 การทำงานของสถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ 2.2 การจัดจังหวะหน่วยประมวลผลกลางในระบบคอมพิวเตอร์และการควบคุม DMA 3. การทำงานของระบบเครือข่ายแบบพื้นฐาน 3.1 ทดสอบการใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3.2 ทดสอบการใช้ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบเครือข่าย 4. ฝึกและศึกษาการทำงานของระบบเครือข่ายในระบบงานจริง	12
382	1. สถาปัตยกรรมของเครือข่ายท้องถิ่น 1.1 หลักการพื้นฐานและรายละเอียดของระบบเครือข่าย LAN 1.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบเครือข่าย LAN 1.3 ความสามารถและหน้าที่ของระบบเครือข่าย LAN	10.5

	2. หลักการของโทโพโลยีพื้นฐาน 2.1 หลักการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 2.2 โครงสร้างของโทโพโลยีทางกายภาพและทางตรรกะ 2.3 โครงสร้างของโทโพโลยีทางกายภาพแบบ RING, STAR, BUS 2.4 โครงสร้างของโทโพโลยีทางตรรกะที่เป็นแบบการใช้สารส่งสัญญาณ 3. ฝึกและศึกษาการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นในระบบงานจริง	
383	1. การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น 1.1 ทดสอบหน้าที่และความสามารถของระบบ LAN ที่เชื่อมต่ออยู่แล้ว 1.2 ติดตั้งระบบ LAN ตามรูปแบบของ โทโพโลยีทางกายภาพ 2. มาตรฐานโปรโตคอล IEEE 802 ของระบบ LAN 2.1 กฎเกณฑ์รายละเอียดของโปรโตคอล IEEE 802 2.2 หลักการพื้นฐานและความเป็นมาของ IEEE 802 2.3 หลักการทำงานและโครงสร้างของ Logical Link Control (LLC) 2.4 หลักการทำงานและโครงสร้างของ Medium Access Control (MAC) 3. ฝึกและศึกษาการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่น	10.5
384	1. การเชื่อมต่อและการสื่อสารตามโครงสร้างระบบเปิด 1.1 ทฤษฎีการสื่อสารตามโครงสร้างระบบเปิด 1.2 มาตรฐานของโปรโตคอลที่ใช้ในชั้นต่างๆ ของ OSI Model 2. กระบวนการทำงานของ Physical Layer 2.1 การทำงานและรายละเอียดสาระของ Physical Layer 2.2 ลักษณะของสัญญาณและมาตรฐานการเชื่อมต่อของ IEEE 802.3 3. ฝึกและศึกษาการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่น	10.5
385	1. การสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูลแบบ HDLC 1.1 รูปแบบของ Station Type 1.2 รูปแบบของ Link Configuration 1.3 รูปแบบเฟรมของ HDLC Protocol 1.4 รูปแบบของ Data Transfer mode	10.5

	2. กระบวนการทำงานของ HDLC 2.1 วิธีการเชื่อมต่อของ HDLC 2.2 การส่งข้อมูลของ HDLC 2.3 การยกเลิกการติดต่อของ HDLC 3. ฝึกและศึกษาการทำงานของการสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูลแบบ HDLC	
386	1. นิยามและความสำคัญระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database System) 2. สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย 3. ลักษณะของฐานข้อมูลแบบกระจาย 4. การเก็บข้อมูลของระบบฐานแบบกระจาย 5. ความรู้เบื้องต้นของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจาย 6. กระบวนการสืบค้นข้อมูลแบบกระจาย 7. การควบคุมสถานะการทำงานพร้อมกันและการฟื้นฟูสภาพข้อมูล	13.5
	รวม	67.5 ชม.

09-103-366 การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม

3(3-0-6)

Telecommunication Network Management

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่ายโทรคมนาคม ประเภทของตัวกลางและอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย กรรมวิธีการเข้ารหัสข้อมูล และการส่งผ่านข้อมูล การสื่อสารแบบแถบความถี่แคบ และแถบความถี่กว้าง กรรมวิธีทางสัญญาณ โปรโตคอลการติดต่อ และการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย การวางแผนและการจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม

09-103-366	การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม Telecommunication Network Management	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
471	โครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่ายโทรคมนาคม	10
472	ประเภทของตัวกลางและอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย	10
473	กรรมวิธีการเข้ารหัสข้อมูลและการส่งผ่านข้อมูลในระบบเครือข่าย	12.5
474	การสื่อสารแบบแถบความถี่แคบและแถบความถี่กว้าง	12.5
475	กรรมวิธีทางสัญญาณและโปรโตคอลการติดต่อ	10
476	การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	10
477	การวางแผนและการจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-101-121 เทคนิคดิจิทัลและการอินเทอร์เฟซ

3(2-2-5)

Digital Techniques and Interfacing

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ และรหัสแบบต่าง ๆ พืชนิตบูลีน แผนภาพของคาร์นอ วงจรจับข้อผิดพลาด ฟลิป-ฟลอป โปรแกรมควบคุมระบบงานและประยุกต์ โครงสร้างของไมโครโปรเซสเซอร์ การอินเทอร์เฟซซึ่ง แอสคซีเซกถึง โปรแกรมขัดจังหวะ การอินเทอร์เฟซ มาตรฐานการสื่อสารต่าง ๆ การอินเทอร์เฟซกับระบบขนาดใหญ่

09-101-121	เทคนิคดิจิทัลและการอินเทอร์เฟซ Digital Techniques and Interfacing	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
501	วงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์และรหัส 1.การเปลี่ยนเลขฐานของระบบตัวเลข 2.การบวกลบเลขฐาน 3.คอมพลิเมนต์ 4.การออกแบบวงจรเข้ารหัสและวงจรถอดรหัส	11

	5. วงจร Multiplex และวงจร Demultiplex 6. ฝึกและทดลองใช้วงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	
502	พีชคณิตบูลีนและแผนภาพคาร์นอ 1. หลักการเบื้องต้นของวงจรลอจิกและทฤษฎีของพีชคณิตบูลีน 2. การใช้ทฤษฎีของบูลีนลดรูปสวิตซ์ฟังก์ชัน 3. สัญลักษณ์เกตและตารางความจริงและการออกแบบวงจรลอจิก 4. แผนภาพคาร์นอนชนิด 2, 3, 4 ตัวแปร 5. การลดรูปสวิตซ์ฟังก์ชัน โดยใช้แผนภาพคาร์นอ 6. การเขียน canonical form โดยใช้แผนภาพคาร์นอและ Don't care term 7. ฝึกและทดลองใช้แผนภาพคาร์นอ	13
503	วงจรจับคู่และฟลิปฟล็อป 1. RS F/F, D F/F, T F/F, JK F/F 2. วงจรนับ (Counter), Shift Register 3. การประยุกต์ใช้งานฟลิปฟล็อป 4. การออกแบบวงจรนับ 5. ฝึกและทดลองใช้ฟลิปฟล็อป	11
504	โปรแกรมควบคุมระบบงานและประยุกต์	11
505	โครงสร้างของไมโครโปรเซสเซอร์	11
506	การอินเตอร์เฟซซิงและแฮนด์เชกิง	11
507	โปรแกรมขัดจังหวะการอินเตอร์เฟซและมาตรฐานการสื่อสาร	11
508	การอินเตอร์เฟซกับระบบขนาดใหญ่	11
	รวม	90 ชม.

09-105-363 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Human-Computer Interaction

ศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดเกี่ยวกับปัจจัยของมนุษย์และการออกแบบอินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้อง ศักยภาพของมนุษย์และคอมพิวเตอร์ระบบการให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และหลักการออกแบบที่มองเห็นได้ แบบจำลองการอินเทอร์เฟซของผู้ใช้ และเครื่องมือที่นำมาพัฒนา ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ วางแผนในการใช้เทคโนโลยี การนำมาปฏิบัติ และการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ผลกระทบปรากฏออกมาในเชิงบวก

09-105-363	การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ Human-Computer Interaction	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
281	แนวความคิดเกี่ยวกับปัจจัยของมนุษย์และการออกแบบอินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้อง ศักยภาพของมนุษย์และคอมพิวเตอร์ 1. นิยามและความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ 2. การรับและแสดงผลของมนุษย์ 2.1 การมองและการอ่าน 2.2 การรับรู้และการอ่าน 2.3 การได้ยินและการสัมผัส 2.4 การเคลื่อนไหวของมนุษย์ 3. ระบบความจำของมนุษย์ 3.1 หน่วยวัดความรู้สึกลึก 3.2 ความจำระยะสั้น 3.3 ความจำระยะยาว 4. ความคิดของมนุษย์ 4.1 การเรียนรู้ 4.2 การแก้ปัญหา 4.3 ทักษะความชำนาญ	12.5

	5. จิตวิทยาและการออกแบบ	
282	ระบบการให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์พร้อมหลักการออกแบบที่มองเห็นได้ 1.รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ 2.การจัดรูปแบบให้เหมาะกับการปฏิสัมพันธ์ทางการมองเห็นตัวอักษร 3.กรอบงานของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ 4.การจัดควบคุมและการแสดงผล 5.องค์ประกอบการเชื่อมต่อของ WIMP(windows, icons, menus, pointers) 6.ออกแบบหน้าจอและข้อความของการเชื่อมต่อ	12.5
283	แบบจำลองการอินเทอร์เฟซของผู้ใช้และเครื่องมือที่นำมาพัฒนา 1.นิยามและความสำคัญแบบจำลองการอินเทอร์เฟซ 2.วัฏจักรของซอฟต์แวร์ 3.กฎการออกแบบและความสามารถในการใช้งาน 4.การออกแบบและการสร้างแบบจำลอง	10
284	ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์	10
285	การวางแผนในการใช้เทคโนโลยีและการนำมาปฏิบัติ 1.นิยามและความสำคัญการวางแผนการใช้เทคโนโลยี 2.องค์ประกอบของระบบหน้าต่าง 3.การวางแผนการใช้งานเทคโนโลยี 4.การใช้เครื่องมือสำเร็จรูป 5.ระบบการจัดการเชื่อมต่อผู้ใช้	12.5
286	การใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ผลกระทบปรากฏออกมาในเชิงบวก 1. นิยามและความสำคัญของการสื่อสารของมนุษย์ 2. การสื่อสารด้วยตัวอักษร 3. การทำงานเป็นกลุ่ม	10
	รวม	67.5 ชม.

09-101-123 ระบบคอมพิวเตอร์

3(2-2-5)

Computer System

วิชาบังคับก่อน : 09-100-122 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ศึกษาโครงสร้างการทำงานของคอมพิวเตอร์ บิตและชนิดของข้อมูล การดำเนินการบิต โครงสร้างของตรรกะดิจิทัล รูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ของวอนนิวแมน ภาษาเครื่อง ภาษาแอสเซมบลี และแอสเซมเบลอร์ เทคนิคของการกำหนดตำแหน่ง มาโครและแมคโคร แอสเซมเบลอร์ โฮลเดอร์และการแก้ไข การเชื่อมโยง การโปรแกรมย่อย การเขียน บังเกิด และการจัดสรรสแตคของหน่วยความจำ

09-101-123	ระบบคอมพิวเตอร์ Computer System	90 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
071	โครงสร้างการทำงานของคอมพิวเตอร์ 1. สถาปัตยกรรมไมโครโปรเซสเซอร์ 2. องค์ประกอบภายในคอมพิวเตอร์ 3. องค์ประกอบภายในไมโครโปรเซสเซอร์ 4. การทำงานภายในคอมพิวเตอร์ 5. ประวัติของไมโครโปรเซสเซอร์ 6. ส่วนประกอบภายในไมโครโปรเซสเซอร์ 7. ฝึกและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์	13
072	บิต ชนิดของข้อมูลและการดำเนินการบิต 1. นิยาม ชนิดข้อมูลและการดำเนินการบิต 2. ระบบเลขฐาน 2 และ 16 3. ขั้นตอนการแปลงเลขฐาน 2 และ 16 4. ขั้นตอนการแปลงค่าระหว่างเลขฐาน 2 10 และ 16 5. 1's Complement และ 2's Complement 6. ฝึกและทำความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลและการดำเนินการบิต	12
073	โครงสร้างของตรรกะดิจิทัล 1. ศึกษาเกี่ยวกับเมนบอร์ด	8

	2. ศึกษาเกี่ยวกับหน่วยย่อยในระบบคอมพิวเตอร์ 3. ศึกษาเกี่ยวกับวงจรต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ 4. ฝึกและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างของตรรกะดิจิทัล	
074	รูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ของวอนนิวแมน 1. นิยามและความสำคัญการทำงานของคอมพิวเตอร์แบบวอนนิวแมน 2. สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์แบบวอนนิวแมน 3. วิวัฒนาการรูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ 4. ฝึกและศึกษาโครงสร้างระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์แบบวอนนิวแมน	9
075	ภาษาเครื่อง ภาษาแอสเซมบลี และแอสเซมเบลอร์ 1. รูปแบบ โปรแกรมภาษาแอสเซมบลี 1.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี 1.2 การทดสอบโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในคีย์บอร์ด 2. การแปลภาษาแอสเซมบลี 2.1 ขั้นตอนการแปลภาษาแอสเซมบลี 2.2 โปรแกรมสำหรับแปลภาษาแอสเซมบลีและการใช้งาน 3. การใช้งานตัวแปร 3.1 วิธีการประกาศตัวแปรและการใช้งานรหัสเทียม 3.2 วิธีการใช้คำสั่งในภาษาแอสเซมบลี 4. ฝึกและศึกษา โครงสร้าง โปรแกรมภาษาแอสเซมบลี	8
076	เทคนิคของการกำหนดตำแหน่ง 1. สถาปัตยกรรมหน่วยความจำ 2. การจัดการหน่วยความจำในไมโครโปรเซสเซอร์ 3. หลักการเข้าถึงข้อมูลหน่วยความจำ 4. ฝึกการควบคุมวงจรในไมโครโปรเซสเซอร์	9
077	มาโครและมาโครแอสเซมเบลอร์ 1. รูปแบบโปรแกรมย่อยและแมคโค 2. ชนิดของโปรแกรมย่อยและวิธีการรับส่งพารามิเตอร์ 3. รูปแบบของมาโครและการใช้งาน 4. ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมย่อยและมาโคร	9

	2.1 การเขียนโปรแกรมย่อยสับรูทีน 2.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้มาโคร	
078	โหลดเดอร์และการแก้ไข 1. การใช้คำสั่งในการเคลื่อนย้ายข้อมูล 2. การใช้คำสั่งในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ 3. การใช้คำสั่งเปรียบเทียบและบูลีน 4. การใช้คำสั่งควบคุม 5. การใช้คำสั่งในการประมวลผลข้อความ 6. การรับและแสดงผลข้อมูล 7. ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี	14
079	การเชื่อมโยง การโปรแกรมย่อย การเวียนบังเกิด และการจัดสรรสแตคของหน่วยความจำ 1. การเรียกใช้ฟังก์ชันระบบ 2. คำสั่งในการเรียกใช้ฟังก์ชันระบบ 2.1 การใช้คำสั่งเรียกใช้ฟังก์ชันระบบของคอส 2.2 การใช้คำสั่งเรียกใช้ฟังก์ชันระบบไบออส 3. ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเรียกใช้ฟังก์ชันระบบ 3.1 การใช้ฟังก์ชันระบบของคอส 3.2 การใช้ฟังก์ชันระบบของไบออส	8
	รวม	90 ชม.

09-106-241

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

3(3-0-6)

Software Engineering

ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การวางแผนโครงการ คุณภาพของซอฟต์แวร์ ความต้องการของซอฟต์แวร์ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบเชิงวัตถุ การจัดการทางด้านคุณภาพของซอฟต์แวร์และโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ การทวนสอบและการแก้ไขซอฟต์แวร์ การประเมินค่าซอฟต์แวร์โดย COCOMO การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ และการจัดการบุคลากร

09-106-241	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
291	วิศวกรรมซอฟต์แวร์และกระบวนการทางซอฟต์แวร์ 1. ความเป็นมาของซอฟต์แวร์ 1.1 ยุคและความหมายของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 1.2 ความสำคัญและลักษณะของงานทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2. คุณสมบัติและองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ 2.1 ความแตกต่างของงานทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์กับงานด้านวิศวกรรมทั่วไป 2.2 การเสื่อมสภาพและองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ 2.3 การนำเอาซอฟต์แวร์กลับมาใช้ใหม่ 2.4 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ 3. วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ 3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของงานและออกแบบเพื่อระบุนความต้องการ 3.2 การพัฒนางานโปรแกรม 3.3 การทดสอบและการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ 4. กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 4.1 แบบเชิงเส้น (Linear or Waterfall Model) 4.2 แบบทำซ้ำ (Iterative Model) 4.3 แบบเพิ่ม (Incremental Model) 4.4 แบบไขว้เมงมุม (Spiral Model)	10
292	การวางแผนและบริหาร โครงการซอฟต์แวร์ 1. ความหมายของการบริหาร โครงการซอฟต์แวร์ในมุมมองของ4'P 1.1 บุคลากร (People) 1.2 ผลผลิต (Product) 1.3 กระบวนการ (Process) 1.4 โครงการงาน (Project)	12.5

	2. การวัดกระบวนการทางซอฟต์แวร์ 2.1 ความหมายของการวัด (Metrics) 2.2 เหตุผลที่จำเป็นที่ต้องมีการวัด 3. แนวทางการวัดงานซอฟต์แวร์ 3.1 Size-Oriented Metrics 3.2 Function-Oriented Metrics 3.3 Extend Function Point Metrics 4. การวัดคุณภาพของซอฟต์แวร์ 4.1 ความถูกต้องและการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ 4.2 ความคงทนของซอฟต์แวร์และการใช้งานง่าย 5. การวางแผนงานซอฟต์แวร์ 5.1 คำนิยามและความหมายที่เกี่ยวข้อง 5.2 ผู้เกี่ยวข้องกับการวางแผนงาน 5.3 ความเป็นไปได้ของแผนงาน 6. ทรัพยากรที่จำเป็นในงานซอฟต์แวร์ 6.1 บุคลากร 6.2 การนำเอาซอฟต์แวร์กลับมาใช้ใหม่ 6.3 สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนงานซอฟต์แวร์ 7. การประเมินโครงการซอฟต์แวร์ 7.1 ความหมายของการประเมินซอฟต์แวร์ 7.2 วัตถุประสงค์ของการประเมินซอฟต์แวร์ 7.3 แนวทางการประเมินโครงการซอฟต์แวร์ 8. ตัวอย่างการประเมินโครงการซอฟต์แวร์ 8.1 ประเมินโครงการซอฟต์แวร์โดยวิธี Decomposition Model 8.2 ประเมินโครงการซอฟต์แวร์โดยวิธี Empirical Estimation Model 8.3 ประเมินโครงการซอฟต์แวร์โดยวิธี Make-Buy Model 8.4 ประเมินโครงการในประเทศไทย	
293	การบริหารและจัดการความเสี่ยง 1. นิยามของความเสี่ยงในงานซอฟต์แวร์	7.5

	1.1 ความหมายของความเสี่ยง 1.2 การป้องกันความเสี่ยงและการตอบสนองความเสี่ยงในงานซอฟต์แวร์ 2. กลยุทธ์ในการจัดการความเสี่ยง 2.1 การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง 2.2 การติดตามความเสี่ยง 2.3 การบริหารความเสี่ยง 3. การระบุความเสี่ยงโดยใช้ตาราง 3.1 ขนาดของผลผลิต 3.2 ผลกระทบต่อระบบธุรกิจ 3.3 คุณสมบัติของลูกค้า 3.4 สภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 3.5 จำนวนผู้ร่วมงานและประสบการณ์	
294	การควบคุมและประกันคุณภาพของโครงการซอฟต์แวร์ 1. การควบคุมโครงการซอฟต์แวร์ 1.1 การระบุงาน 1.2 การพิจารณา Software Engineering Task 1.3 การสร้างเครือข่ายงาน 1.4 การสร้าง TimeLine Chart 2. การติดตามโครงการซอฟต์แวร์ 2.1 โดยการกำหนดเวลาและโดยพิจารณาด้านสารสนเทศ 2.2 โดยพิจารณาด้านองค์กรและโดยพิจารณาด้านคุณภาพ 3. คุณภาพของซอฟต์แวร์ 3.1 ความหมายและลักษณะของคุณภาพ 3.2 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้องการ 4. การประกันคุณภาพ 4.1 กิจกรรมของการประกันคุณภาพ 4.2 ทีมงานการประกันคุณภาพ 4.3 ISO 9001 กับการประกันคุณภาพ	10
295	การวิเคราะห์ระบบงานซอฟต์แวร์	10

	1. การวิเคราะห์ความต้องการ 1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ความต้องการ 1.2 ข้อควรพิจารณาในการวิเคราะห์ความต้องการ 2. ข้อกำหนดในการวิเคราะห์ความต้องการ 2.1 คุณสมบัติของการวิเคราะห์ความต้องการ 2.2 คุณสมบัติของการวิเคราะห์ความต้องการตาม IEEE 830 3. กลยุทธ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการ 3.1 การถามและสัมภาษณ์ 3.2 การระดมสมองและใช้แบบสอบถาม 4. ตัวอย่างการวิเคราะห์ความต้องการ 4.1 ระบบงานทางด้านการศึกษา 4.2 ระบบงานทางด้านการธุรกิจ	
296	การออกแบบระบบงานซอฟต์แวร์ 1. แนวทางการออกแบบระบบงานซอฟต์แวร์ 1.1 แนวทางเชิงโครงสร้าง 1.2 แนวทางเชิงวัตถุ 2. หลักการพื้นฐานในการออกแบบซอฟต์แวร์ 2.1 Abstraction และ Stepwise Refinement 2.2 Modularity และ Software Architecture 2.3 Control Hierarchy และ Data Structure 2.4 Software Procedure และ Information Hiding 3. การออกแบบ โมดูล 3.1 ฟังก์ชันความเป็นอิสระ 3.2 Cohesion และ Coupling 4. การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน 4.1 การติดต่อกับผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 4.2 การเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับระบบงาน	10
297	การทดสอบซอฟต์แวร์ 1. วิธีการทดสอบซอฟต์แวร์	7.5

	1.1 นิยามของการทดสอบซอฟต์แวร์ 1.2 การออกแบบการทดสอบซอฟต์แวร์ 1.3 การทดสอบแบบ White-Box 1.4 การทดสอบแบบ Black-Box 2. กลยุทธ์การทดสอบ 2.1 Unit Testing 2.2 Integration Testing 2.3 System Testing 2.4 Validation Testing 3. แผนการทดสอบซอฟต์แวร์ 3.1 กระบวนการทดสอบตามแผนงาน 3.2 บุคลากรผู้ทำการทดสอบซอฟต์แวร์	
	รวม	67.5 ชม.

09-103-484 การสื่อสารในระบบบรอดแบนด์

3(3-0-6)

Broadband Communication

วิชาบังคับก่อน : 09-103-241 การสื่อสารข้อมูล

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการของเครือข่ายสื่อสารแบนด์กว้าง เครือข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่หลาย
ด้าน เครือข่ายแบนด์กว้างสนับสนุนบริการหลากหลาย ตั้งแต่ความกว้างของแบนด์ต่ำไปถึง
สูง หลักของเครือข่ายการสื่อสารแบนด์กว้างและศึกษาปัญหาการวิจัยในเรื่อง BISDN
ความรู้ใหม่เช่น ATM ,SONET การสวิตช์แพกเก็ตอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการควบคุมจราจรและ
เครือข่ายความเร็วสูง

09-103-484	การสื่อสารในระบบบรอดแบนด์ Broadband Communication	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
521	หลักการของเครือข่ายสื่อสารแบนด์กว้างและเครือข่ายโทรคมนาคม	12.5
522	เครือข่ายแบนด์กว้างสนับสนุนบริการความกว้างของแบนด์ต่ำไปถึงสูง	12.5
523	หลักของเครือข่ายการสื่อสารแบนด์กว้าง	10
524	ATMและSONET	10
525	การสวิตช์แพกเก็ตอย่างรวดเร็ว	10
526	การควบคุมจราจรเครือข่ายความเร็วสูง	12.5
	รวม	67.5 ชม.

09-101-361 หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Principles of Computer Security

ศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์และความปลอดภัยของสารสนเทศ ความปลอดภัยแบบต่าง ๆ ความปลอดภัยในองค์กร การเข้ารหัสลับ โครงสร้างระบบความปลอดภัย มาตรฐานและโปรโตคอลความปลอดภัย ความปลอดภัยเชิงกายภาพบนเครือข่าย ระบบตรวจสอบผู้บุกรุก ความปลอดภัยพื้นฐาน การเข้าโจมตีระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย การป้องกันซอฟต์แวร์ทำลายระบบ การสำรองและการป้องกันระบบเกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง

09-101-361	หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Security	67.5 ชม.
ลำดับโมดูล	ชื่อโมดูล	จำนวนชม.
151	แนวความคิดความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย 1. แนวความคิดด้านความปลอดภัยของข้อมูลและคอมพิวเตอร์ 2. รูปแบบสำคัญของปัญหาในการดูแลรักษาความปลอดภัยของข้อมูล 3. รูปแบบการก่ออาชญากรรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างความเสียหายกับข้อมูล 4. นิยามและประเภทของไวรัสคอมพิวเตอร์ 5. วิธีการแพร่ระบาดและแนวทางป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์	10
152	การเข้ารหัสลับและโครงสร้างระบบความปลอดภัย 1. กุญแจรหัส(key) 2. นิยามและความสำคัญของ PGP(Pretty Good Privacy) 3. มาตรฐานการเข้ารหัสข้อมูล DES(Data Encryption Standard) 4. การถอดรหัส (Cryptanalysis) 5. เทคนิคการเข้าและถอดรหัส 6. เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานกุญแจสาธารณะ(PKI : Public Key Infrastructure) 7. ลายมือชื่อดิจิตอล(Digital Signature) 8. Hash Function	12.5
153	มาตรฐานและโปรโตคอลความปลอดภัย 1. นิยามและความสำคัญของมาตรฐานและโปรโตคอลความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ 2. การป้องกันระบบเครือข่าย 3. การป้องกันการบริการบนอินเทอร์เน็ต 4. การป้องกันการส่งข้อมูล 5. เทคโนโลยี weaknesses 6. IP Spoofing	10
154	ความปลอดภัยเชิงกายภาพบนเครือข่ายและระบบตรวจสอบผู้บุกรุก	12.5

	1. นิยามและความสำคัญโปรแกรมรักษาความปลอดภัย 2. Non malicious program errors 3. การทำงานและการควบคุมของไวรัสและรหัสมุ่งร้ายตัวอื่น 4. Virus Signatures and Example of Malicious code 5. Covert Channels and Modularity, Encapsulation, Information Hiding 6. Security Concerns and Kerberos 7. x.509 Authentication Service and Recommended reading and Web sites	
155	การเข้าโจมตีระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายและการป้องกันซอฟต์แวร์ ทำลายระบบ 1. Network concepts and Types of Networks 2. Topologies and Advantages of Computing Networks 3. Threats against networked applications, including detail of service, web site defacement, malicious mobile code and protocol attacks 4. Controls against networks attacks : Physical security policies and procedures, and a rang of technical controls 5. firewalls : design, capabilities, limitations 6. intrusion detection systems 7. private e-mail : PGP and S/MIME	12.5
156	การสำรองและการป้องกันระบบเกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง 1. Security planning and Risk analysis 2. Security policies and Natural Disasters 3. Power Loss and Human Vandals 4. Interception of Sensitive Information 5. Contingency Planning	10
	รวม	67.5 ชม.

4.2 แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนก่อนเข้าเรียน

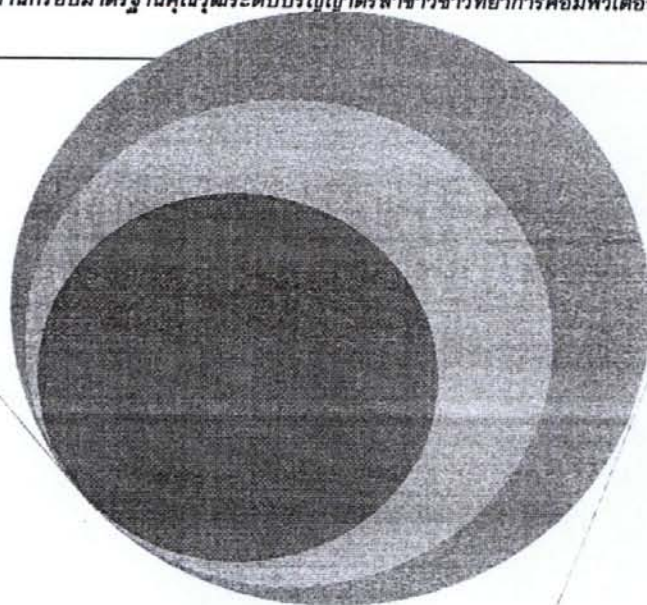
สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ทางด้านทฤษฎีและสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อวัดทักษะวิชาชีพที่เป็น ประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในด้านรูปแบบของเครื่องมือวัดและขอบข่าย เนื้อหา (ตามเอกสารภาคผนวก ก) ซึ่งมีระดับการวัดเป็น 4 ระดับดังนี้

- ระดับที่ 1 วัดความรู้ ที่เทียบได้กับความรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตร
- ระดับที่ 2 วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสิทธิภาพที่เทียบได้กับความรู้และทักษะ วิชา ในหมวดวิชาชีพพื้นฐานของหลักสูตร
- ระดับที่ 3 วัดความรู้ ทักษะวิชาชีพ และประสิทธิภาพที่เทียบได้กับความรู้และทักษะ วิชา ในหมวดวิชาชีพบังคับของหลักสูตร
- ระดับที่ 4 วัดทักษะวิชาชีพ และประสิทธิภาพที่เทียบได้กับความรู้และทักษะวิชา ซึ่ง เป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

เอกสารอ้างอิง

- Alan C. Filley, **Interpersonal Conflict Resolution**. Illinois :Scott Foreman and Company
Glenview, 975.
- Bell, D. **The Ultimate Guide to Homeschooling** Nashville : Thomas Nelson Publishers, 1997.
- Fry, H.W. **The Educational Correlates of Occupational Attainment : A Bangkok Case Study of Large – Scale Organization**. **Unpublished Ph.D. Dissertation**, Stanford University, 1976.
- Hamilton, E. and Hamilton, D. **Should I Home School Illinois** : Intervarsity Press, 1997.
- Home School Legal Defense Association (HSLDA) **Home Education Across the United States California** : HSLDA, 1999.
- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.) , 2546.
- เจษฎา ไพศาลพิจิตรสถิต. “สิ่งแวดล้อม-คุณภาพชีวิต : โฮมสคูล พลังทดลองของสังคม.” กรุงเทพฯธุรกิจ. 12 มกราคม 2543.
- มงคล สมบูรณ์. การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนตามธรรมชาติของคณะกรรมการการศึกษาประจำโรงเรียนประถมศึกษา. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี, 2537.
- สุจินดา สุขแสงประเสริฐ. (2547). การจัดการศึกษาโดยครอบครัวในประเทศไทย : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายสำเนา
- แสงเดือน นนทเปารยะ. (2547). การจัดการศึกษาแบบโรงเรียนบ้านสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ในสังคมไทย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายสำเนา
- สำนักงานมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. มปป. การเทียบโอนประสบการณ์ ทางผ่านสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ. ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด. 2548. เอกสารหลักเกณฑ์การขอประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์.

ภาคผนวก ก.

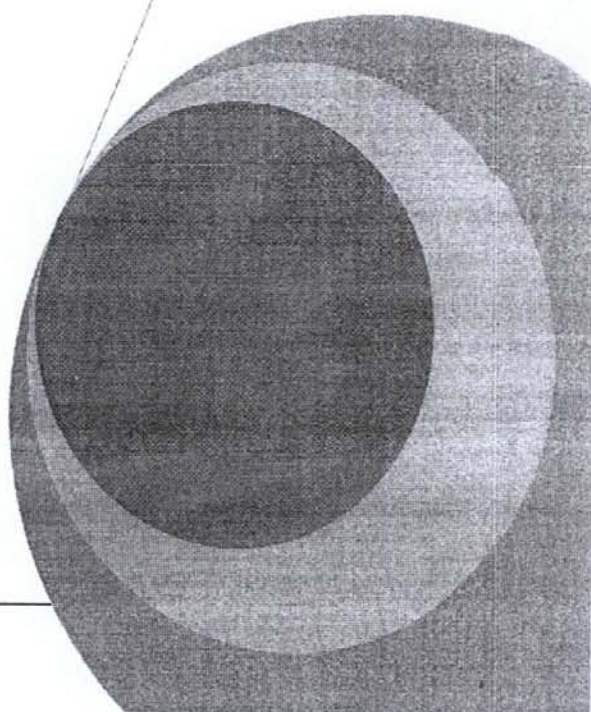


(ร่าง)

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ
ระดับปริญญาตรี



สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์



คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
๒๕ มกราคม ๒๕๕๒

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (๒๔ มกราคม ๒๕๕๒)

(ร่าง)

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

(National Qualifications Framework in the Bachelor Field of Computer Science)

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

Computer Science

จัดทำโดย

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

1. ชื่อสาขาวิชา.....	๑
2. ชื่อปริญญา.....	๑
3. ลักษณะของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๑
4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๒
5. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๒
5.1. การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม	๒
5.2. ความรู้ (Knowledge)	๓
5.3. ทักษะทางปัญญา.....	๔
5.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ.....	๔
5.5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	๔
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องตามกฎหมายของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๕
6.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องตามกฎหมาย	๕
6.2 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๕
7. โครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๖
8. เนื้อหาสาระสำคัญสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๗
9. เงื่อนไขความสำเร็จของกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๗
9.1 กลวิธีการเรียนการสอน.....	๗
9.2 กลยุทธ์การประเมินผลนักศึกษา.....	๑๐
10. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑๑
10.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา.....	๑๑
10.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา.....	๑๑
11. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	๑๒
11.1 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	๑๒
11.2 การเทียบโอนผลการเรียนรู้.....	๑๒
12. อาจารย์และบุคลากรสนับสนุนของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑๒
13. ทรัพยากรการเรียนการสอน และการบริหารจัดการของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑๓

14. แนวทางการพัฒนาอาจารย์ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑๔
15. การนำมาตรฐานสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์สู่การปฏิบัติ	๑๔
16. การขึ้นทะเบียนหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ	๑๖
17. กำหนดประกาศใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา	๑๖
18. กำหนดประกาศใช้ครั้งต่อไป (ทุก 5 ปี)	๑๖
19. สถานที่ติดต่อให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	๑๖
20. รายชื่อคณะกรรมการจัดทำกรอบมาตรฐานสาขาวิชา	๑๖
21. ภาคผนวก	๑๘
ก. เนื้อหาสาระเพิ่มเติม	๑๘
เอกสารอ้างอิง	๒๐

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 หลักการ-แนวคิด-ทฤษฎี-นวัตกรรม สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	๑
รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงการนำมาตรฐานสาขาวิชาสู่การปฏิบัติ	๑๖

(ร่าง) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

1. ชื่อสาขาวิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Computer Science)

B.Sc. (Computer Science)

3. ลักษณะของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

การกำหนดขอบเขตองค์ความรู้ทางวิชาการของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และการนำไปใช้งานประยุกต์จาก
โครงการการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานกลางสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาตรี ระยะที่ 1 [1] ดังแสดงในรูปที่ 1

ประเด็นด้านองค์การและระบบ สารสนเทศ	หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์
เทคโนโลยีเพื่อ งานประยุกต์	
เทคโนโลยีและวิธี ทางซอฟต์แวร์	
โครงสร้าง พื้นฐานระบบ	
ฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรม คอมพิวเตอร์	



รูปที่ 1 หลักการ-แนวคิด-ทฤษฎี-นวัตกรรม สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ครอบคลุมความรู้ตั้งแต่ทฤษฎีและอัลกอริทึมพื้นฐานไปจนถึงนวัตกรรมวิทยาการที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์เสริม เช่นระบบควบคุมเครื่องจักร ระบบบริหารธุรกิจ ระบบเครือข่ายสื่อสาร โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวะ โปรแกรมออกแบบวงจร VLSI เป็นต้น โดยวิทยาการคอมพิวเตอร์จะครอบคลุม 3 ขอบเขตดังนี้

1. ศึกษาแนวทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ปัญหาทางการคำนวณ ศึกษาหาอัลกอริทึมสำหรับการแก้ปัญหาใหม่ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพในฐานข้อมูล การส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ และการแสดงภาพที่ซับซ้อนบนจอคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์แบบใหม่ ๆ เช่น ระบบฐานข้อมูลแบบชาญฉลาดที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ การสร้างการประยุกต์แบบใหม่
3. ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยศึกษาหาแนวคิดหรือวิธีการใหม่ๆ

4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตนและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม
- 2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง
- 3) มีความรู้ทันสมัย ใฝ่รู้ และมีความสามารถพัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม
- 4) คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
- 5) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ
- 6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 7) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี

5. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

5.1. การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงของประเทศ ความปลอดภัยในชีวิต ความสำเร็จทางธุรกิจ ผู้พัฒนาและ/หรือผู้ประยุกต์โปรแกรมจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น ๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 7 ข้อ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม และจริยธรรมอย่างน้อย 7 ข้อตามที่ระบุไว้

- 1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 6) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคลองค์กรและสังคม
- 7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

นอกจากนั้น หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ต้องมีวิชาเกี่ยวกับ จริยธรรมและกฎหมายคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาบังคับ อาจารย์ที่สอนต้องจัดให้มีการวัดมาตรฐานในด้านคุณธรรมและจริยธรรมทุกภาคการศึกษา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นข้อสอบ อาจใช้การสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรมที่กำหนด มีการกำหนดคะแนนในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนความประพฤติของนักศึกษา นักศึกษาที่คะแนนความประพฤติไม่ผ่านเกณฑ์ อาจต้องทำกิจกรรมเพื่อสังคมเพิ่มก่อนจบการศึกษา

5.2. ความรู้ (Knowledge)

นักศึกษาต้องมีความรู้ที่ศึกษาในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีคุณธรรมและจริยธรรม และความรู้ที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมดังต่อไปนี้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา
- 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญห
- 3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด
- 4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- 5) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง
- 6) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- 7) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง
- 8) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร

5.3. ทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาใน ขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษามีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- 1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

การวัดมาตรฐานในข้อ 5.3 นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมา คำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ

5.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- 1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
 - 3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
 - 4) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
 - 5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
 - 6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- คุณสมบัติต่าง ๆ นี้สามารถวัดร่วมกับคุณสมบัติในข้อ 5.1, 5.2, และ 5.3 ได้ในระหว่างการทำกิจกรรมร่วมกัน

5.5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขึ้นต่อดังนี้

- 1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

- 2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- 4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์เชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

6. องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องตามกฎหมายของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

6.1 องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องตามกฎหมาย

ไม่มี

6.2 องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทางสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

การประกอบวิชาชีพทางคอมพิวเตอร์ไม่ได้มีกฎหมายเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพเหมือนกับสาขาอื่น ๆ เช่น วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า แพทย์ และเภสัชกร ดังนั้นสมาคมที่เกี่ยวข้องกับการกำกับมาตรฐานและคุณสมบัติผู้ประกอบวิชาชีพทางคอมพิวเตอร์จึงไม่มี แต่มีสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และธุรกิจที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สมาคมเหล่านี้เน้นการเผยแพร่ความรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมทั้งการส่งเสริมการธุรกิจที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง ๆ และระบบการบริหารงานสมัยใหม่ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยของชีวิต ความมั่นคงของชาติ ความเจริญและความมั่งคั่งของชาติ ดังนั้นผู้ที่ประกอบวิชาชีพนี้ควรผ่านการวัดคุณสมบัติและรับรองมาตรฐานเช่นเดียวกับวิชาชีพอื่น ๆ เช่น แพทย์ โดยสมาคมที่ดั่งขึ้นใหม่ หรือสมาคมที่มีอยู่แล้ว เช่น สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ สมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทางสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์สามารถจำแนกได้ดังนี้

- ระดับนานาชาติ ได้แก่

- ACM (Association of Computing Machinery)
- IEEE-Computer (Institute of Electrical and Electronics Engineer – Computer Society)
- Internet Society (ISOC)
- EUCS (European Union Computer Society)
- BCS (British Computer Society)
- IPSJ (Information Processing Society of Japan)
- ACS (Australian Computer Society)

- SEARCC (South East Asia Regional Computer Confederation)
 - IFIPS (International Federation for Information Processing Societies)
 - AITP (Association of Information Technology Professionals)
 - SITO (Software & Technology Professional Organization) เป็นต้น
- ระดับประเทศ ได้แก่
- สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ
 - สมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
 - สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย
 - สมาคมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ไทย
 - สมาคมผู้ดูแลเว็บไทย
 - สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย
 - สมาคมธุรกิจอินเทอร์เน็ตไทย เป็นต้น

7. โครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

โครงสร้างหลักสูตร สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการและครอบคลุมองค์ความรู้ขั้นต่ำของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ตามประกาศของ Computer Science Curriculum IEEE-Computer Society & ACM, 2008 [2] โดยมีองค์ประกอบและหน่วยกิตรวมของหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ดังนี้

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะทาง	ไม่น้อยกว่า	78-81	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับ	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	33	หน่วยกิต กรณีเลือกการฝึกงาน
หรือ	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต กรณีเลือกทำสหกิจศึกษา
3) หมวดเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4) วิชาประสบการณ์ภาคสนาม		3-6	หน่วยกิต
วิชาประสบการณ์ภาคสนาม ให้เลือกเพียงหนึ่งวิธี ดังนี้			
4.1) ฝึกงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพคอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)		
4.2) ทำสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง (อย่างน้อย 6 หน่วยกิต)		

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

เป็นรายวิชาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สถิติ วิจัยดำเนินงานวิจัย หรือวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชานี้ที่ทางสถาบันการศึกษาเห็นควร

กลุ่มวิชาบังคับ

เป็นรายวิชาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ขั้นต้นของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ระบุไว้ใน [2] อย่างครบถ้วน ซึ่งชื่อและรายละเอียดของแต่ละรายวิชาที่สถาบันเปิดสอนอาจแตกต่างจากตัวอย่างรายวิชาที่ระบุไว้ด้านล่าง ได้แก่

1. คณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Mathematics)	3	หน่วยกิต
2. พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (Programming Fundamentals)	3	หน่วยกิต
3. การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design)	3	หน่วยกิต
4. วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3	หน่วยกิต
5. โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)	3	หน่วยกิต
6. การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms Analysis and Design)	3	หน่วยกิต
7. พื้นฐานของภาษาโปรแกรม (Foundations of Programming Languages)	3	หน่วยกิต
8. โครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Organization and Architecture)	3	หน่วยกิต
9. การประมวลผลเครือข่าย (Net-Centric Computing)	3	หน่วยกิต
10. ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	3	หน่วยกิต
11. ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	3	หน่วยกิต
12. โครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Project)	3	หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเลือก อาทิ

1. ประเด็นทางสังคมและวิชาชีพ (Social and Professional Issues)	3	หน่วยกิต
2. การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ (Object-Oriented Programming)	3	หน่วยกิต
3. การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงอ็อบเจกต์ (Object-Oriented Analysis and Design)	3	หน่วยกิต
4. ตัวแปลภาษาขั้นต้น (Introduction to Compilers)	3	หน่วยกิต
5. เรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics)	3	หน่วยกิต
6. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)	3	หน่วยกิต
7. การทำคลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล (Data Warehousing and Data Mining)	3	หน่วยกิต
8. การเชื่อมประสานระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human Computer Interaction)	3	หน่วยกิต
9. เทคโนโลยีเว็บ (Web Technologies)	3	หน่วยกิต
10. การประมวลผลภาพ (Image Processing)	3	หน่วยกิต
11. ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)	3	หน่วยกิต
12. การคำนวณแบบขนาน (Parallel Computing)	3	หน่วยกิต
13. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems)	3	หน่วยกิต
14. ทฤษฎีของการคำนวณ (Theory of Computation)	3	หน่วยกิต

8. เนื้อหาสาระสำคัญสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

เนื้อหาสาระสำคัญหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยองค์ความรู้ขั้นต่ำ (Body of Knowledge) ดังนี้ [2]

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. โครงสร้างคิสคริต | (Discrete Structures) |
| 2. พื้นฐานการเขียนโปรแกรม | (Programming Fundamentals) |
| 3. ความซับซ้อนและขั้นตอนวิธี | (Algorithms and Complexity) |
| 4. โครงสร้างและสถาปัตยกรรม | (Architecture and Organization) |
| 5. ระบบปฏิบัติการ | (Operating Systems) |
| 6. การประมวลผลเครือข่าย | (Net-Centric Computing) |
| 7. ภาษาการเขียนโปรแกรม | (Programming Languages) |
| 8. การเชื่อมประสานระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ | (Human-Computer Interaction) |
| 9. เรขภาพและคอมพิวเตอร์เสมือน | (Graphics and Visual Computing) |
| 10. ระบบชาญฉลาด | (Intelligent Systems) |
| 11. สารสนเทศเพื่อการจัดการ | (Information Management) |
| 12. ประเด็นทางสังคมและวิชาชีพ | (Social and Professional Issues) |
| 13. วิศวกรรมซอฟต์แวร์ | (Software Engineering) |
| 14. วิทยาศาสตร์การคำนวณ | (Computational Science) |

9. เงื่อนไขความสำเร็จของกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

9.1 กลวิธีการเรียนการสอน

การเรียนการสอนควรเป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า หรือทำความเข้าใจประเด็นปลีกย่อยด้วยตนเอง นอกจากนี้ การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายและนำเสนอ [3]

นอกจากนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ขอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ [4]

กลุ่มวิชาในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งเป็นสามกลุ่มใหญ่ กลุ่มแรกคือกลุ่มที่เกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่สองคือกลุ่มที่เกี่ยวกับการโปรแกรม และกลุ่มที่สามคือกลุ่มที่เกี่ยวกับการประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีคอมพิวเตอร์กับปัญหาในสาขาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการโปรแกรม กลวิธีการสอนการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไม่เหมือนกัน รายละเอียดกลวิธีในแต่ละกลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มที่เกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีคอมพิวเตอร์

การสอนต้องเน้นให้นักศึกษารู้ถึงที่มาของแนวคิดนั้น โดยเริ่มจากปัญหา จากนั้นก็อธิบายธรรมชาติของปัญหาว่าปัญหานี้เกิดขึ้นได้อย่างไร สาเหตุที่สำคัญที่สร้างปัญหาคืออะไร เป้าหมายและความจำเป็นที่ต้องแก้ปัญหาคืออะไร หลังจากอธิบายสาเหตุแล้วก็ต้องเน้นข้อสังเกตที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยการสังเกตจากตัวอย่างต่าง ๆ จนพบรูปแบบหรือความจริงที่ซ่อนอยู่ รูปแบบและความจริงที่พบจากตัวอย่างต่าง ๆ สามารถนำไปตั้งเป็นทฤษฎีได้ การพิสูจน์ทฤษฎีก็คือการอธิบายเหตุผลว่า ทำไมจึงเกิดความจริงที่ซ่อนอยู่ สาเหตุและความจริงที่พบจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ง่าย การสอนวิธีการปัญหาต้องให้นักศึกษาคิดเองก่อน แล้วจึงวิจารณ์ว่าน่าจะแก้ไขตรงไหนเพราะอะไรร่วมกับนักศึกษา การสอนต้องเน้นฝึกให้นักศึกษาค้นพบปัญหาใหม่ วิธีการแก้ปัญหา การตั้งทฤษฎีและการพิสูจน์ทฤษฎี ด้วยตัวเอง ไม่เน้นการท่องจำ นักศึกษาต้องสามารถโต้ตอบและโต้แย้งด้วยเหตุผลทางวิชาการได้

กลุ่มที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

การสอนต้องเน้นการเขียน โปรแกรมและทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์จริง โดยต้องให้นักศึกษาสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา ต้องไม่จำกัดเวลาการใช้เครื่อง การสอนในแต่ละคำสั่งต้องมีการเขียนโปรแกรมจริงทุกครั้ง ก่อนเริ่มสอน อาจารย์ต้องเตรียมปัญหาที่จะให้นักศึกษาเขียน โปรแกรมแก้ปัญหานี้ ปัญหาต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆซึ่งแต่ละปัญหาย่อยสามารถแก้ไขได้โดยใช้แต่ละกลุ่มคำสั่งของโปรแกรม การสอนแต่ละคำสั่งต้องมีตัวอย่างของการประยุกต์คำสั่งนั้นประกอบมากและหลากหลาย ในวิชาที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควรมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียน โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาง่ายๆที่เกิดขึ้นในธุรกิจหรืออุตสาหกรรม นักศึกษาควรทำโครงการเป็นกลุ่มเพื่อฝึกให้สามารถทำงานร่วมกันได้ และรู้จักวางแผนการทำงาน

กลุ่มที่เกี่ยวกับการประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีคอมพิวเตอร์กับปัญหาในสาขาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการโปรแกรม

ตัวอย่างของวิชาในกลุ่มนี้คือ computer graphics การสอนในกลุ่มต้องอธิบายถึงปัญหาที่แท้จริงว่าคืออะไร ปัญหาที่พบคล้ายกับปัญหาใดบ้าง ที่รู้จักเช่น ปัญหาการหมุนรูปในสองมิติบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นปัญหาเกี่ยวกับการย้ายตำแหน่งจุด coordinates บนระนาบสองมิติ หลังจากอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาซึ่งนำไปสู่แนวคิดการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาคืออธิบายแยกเป็นขั้นตอนพร้อมตัวอย่างประกอบ และอธิบายว่าแต่ละขั้นตอนต้องใช้คำสั่งโปรแกรมใดบ้าง การสอนวิชาในกลุ่มนี้ควรให้นักศึกษาทำโครงการง่ายๆที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เรื่อง อาจารย์อาจเอาบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องและทันสมัยมาชี้แนะให้นักศึกษาเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากกว่าที่สอนในชั้นเรียน นอกจากนั้น ต้องสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรมในทุกวิชา

9.2 กลยุทธ์การประเมินผลนักศึกษา

การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ข้อ 12 ว่าด้วยเกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา
- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันการศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชาและรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน การประเมินของสมาคมวิชาชีพ (ถ้ามี) เป็นต้น [5]

นอกจากนี้การประเมินผลความรู้ สามารถพิจารณาได้จากมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต บัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบต่อในฐานะพลเมืองและพลโลก ดังนั้นจึงมีการกำหนด “ตัวบ่งชี้” ไว้ดังนี้

- บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในการศาสตร์ของตน สามารถเรียนรู้ สร้างและประยุกต์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล
- บัณฑิตมีจิตสำนึก ดำรงชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบโดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม
- บัณฑิตมีสุขภาพดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีการดูแล เอาใจใส่ รักษาสุขภาพของตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม

การประเมินตัวบ่งชี้ด้านบนนี้จะทำได้เฉพาะเมื่อนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา และระหว่างเวลานี้ การหมั่นให้นักศึกษาตระหนักถึงตัวบ่งชี้ตลอดเวลาจึงเป็นสิ่งเดียวที่ทำได้ การฝึกนักศึกษาซ้ำๆในเรื่องที่อยู่ในตัวบ่งชี้จะทำให้แนวคิดนี้ฝังอยู่ในตัวนักศึกษาโดยอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการหรือยัง น่าจะเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อประเมินความสำเร็จของแนวคิดของตัวบ่งชี้ทั้งหมดนี้

แนวทางการจำลองสถานการณ์เพื่อประเมินตามตัวบ่งชี้ในข้อ 9 การจำลองสถานการณ์อาจทำโดยให้นักศึกษาทำโครงการวิชาการร่วมกัน เป็นโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โครงการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาสังคม พฤติกรรมของนักศึกษาจะถูกสังเกตและประเมินระหว่างการทำโครงการ โดยอาจารย์ที่ควบคุมโครงการ

10. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

10.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

10.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวะการณ่ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- 2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การแบบส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- 3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- 4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสนี้ในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- 5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- 6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- 7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ
 - (1) จำนวนโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเองและวางขาย
 - (2) จำนวนสิทธิบัตร

- (3) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ
- (4) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ
- (5) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

11. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

11.1 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และ
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

11.2 การเทียบโอนผลการเรียนรู้

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการและข้อบังคับของสถาบันการศึกษา

12. อาจารย์และบุคลากรสนับสนุนของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- 1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548
- 2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- 3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- 4) มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจร่วมมือกับอาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินพิเศษเพิ่มเมื่อมีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน Proceedings และ Journals รวมทั้งการอาจลดภาระงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย
- 5) ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิดหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิธีในข้อนี้ควรดำเนินการเมื่อข้อ 4 ข้างต้นไม่สามารถทำได้
- 6) ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

- 7) ควรมีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย หรือวิชาที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม สถาบันการศึกษาควรส่งผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการ ไปอบรมเทคโนโลยีใหม่ ทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างน้อยปีละครั้ง
- 8) สักส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา สกอ.

13. ทรัพยากรการเรียนการสอน และการบริหารจัดการของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คือเครื่องมืออุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ต้องเตรียมความพร้อมให้แก่บัณฑิตส่วนใหญ่ในการทำงานจริงในวงการคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ให้เกิดความเข้าใจหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน [4] ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- 3) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการสอนที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน
- 4) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีมากกว่าจำนวนคู่มือ
- 5) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วน เป็นอย่างน้อย 1:2
- 6) มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วน เป็นอย่างน้อย 1:1
- 7) มีห้องคอมพิวเตอร์เปิดให้บริการแก่นักศึกษานอกเวลาเรียนให้สามารถเข้าใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีปริมาณจำนวนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม
- 8) ควรมีโปรแกรมที่ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีการปรับเปลี่ยนรุ่นใหม่อย่างสม่ำเสมออย่างมากทุก 5 ปี
- 9) อาจารย์ควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ข้อ 14 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องแนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. 2548
- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้

14. แนวทางการพัฒนาอาจารย์ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- 1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องทั้งอาจารย์เก่าและอาจารย์ใหม่โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช่วิจัยในแนวคอมพิวเตอร์ศึกษาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาค้นคว้า คณาจารย์ทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- 3) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- 4) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- 5) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- 6) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพเป็นรอง

15. การนำมาตรฐานสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์สู่การปฏิบัติ

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ควรดำเนินการดังนี้

15.1 พิจารณาความพร้อมและศักยภาพของสถาบันในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดในมาตรฐานสาขาวิชาที่เปิดสอน

15.2 ให้สถาบันแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสาขานั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกไม่น้อยกว่า 2 คน เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานสาขาวิชาที่เปิดสอน โดยมีหัวข้อและรายละเอียดของหลักสูตรอย่างน้อย ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร

15.3 การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาที่เปิดสอนตามข้อ 15.2 นั้น ในหัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสาขานั้น ๆ แล้ว สถาบันอาจเพิ่มเติมผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันต้องการให้บัณฑิตสาขาวิชาดังกล่าวมีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตาม

ปรัชญาและปณิธานของสถาบัน และเป็นที่สนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันหรือนายจ้างสนใจที่จะรับเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา

15.4 การจัดทำประมวลรายวิชา ประมวลประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงาน (ถ้ามี) ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้อและรายละเอียดตามเอกสารรายละเอียดของรายวิชา และเอกสารรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใดบ้าง การจัดทำรายละเอียดของรายวิชา ประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงาน (ถ้ามี) สถาบันอาจจะมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำประมวลรายวิชาทุกรายวิชา

15.4.1 Curriculum mapping (แสดงให้เห็นว่าแต่ละสาขาวิชาทำให้เกิดผลการเรียนรู้ด้านใดบ้าง)

15.5 เสนอสภาสถาบันอนุมัติหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์

15.6 เสนอหลักสูตรซึ่งสภาสถาบันอนุมัติแล้วต่อสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อขอขึ้นทะเบียนภายใน 30 วัน

15.7 เมื่อสภาสถาบันอนุมัติตามข้อ 15.5 แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายวิชา และประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงาน (ถ้ามี) ให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของ สาขาวิชานั้น ๆ

15.8 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ในแต่ละภาคการศึกษาให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานการจัดการสอน การประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินงานและจัดทำรายงานประจำภาคการศึกษาของแต่ละภาคการศึกษา และเมื่อสิ้นปีการศึกษาให้จัดทำรายงานในภาพรวมประจำปีการศึกษาเพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นและหากจำเป็นจะต้องพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยก็สามารถทำได้

15.9 เมื่อครบรอบหลักสูตร (เช่น หลักสูตร 4 ปี ครบรอบหลักสูตรคือ 4 ปี) ให้วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมว่าบัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

การวัดมาตรฐานให้ใช้มาตรฐานตามคำอธิบายที่ปรากฏในหัวข้อต่าง ๆ ก่อนหน้านั้น หลักสูตรของแต่ละสถาบัน ต้องถูกจัดอันดับตามจำนวนข้อมาตรฐานที่ผ่านการประเมิน โดยคณะผู้เชี่ยวชาญที่จัดทำมาตรฐานสาขาวิชา การวัด มาตรฐานของนักศึกษาต้องมีการสัมภาษณ์นักศึกษาในเรื่องความรู้ของวิชาที่เรียนมา และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เป็น ประโยชน์ต่อสังคม เป็นคำถามหลัก ส่วนคำถามอื่น ๆ ให้เป็นไปตามแต่ที่คณะผู้ประเมินจะถาม ระยะเวลาของการ ประเมินแต่ละมาตรฐานทั้ง 4 นี้ ไม่จำเป็นต้องทำพร้อมกัน ตัวอย่างเช่นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ก็อาจจะ ประเมินแค่หลักสูตรอย่างเดียว การประเมินควรทำสม่ำเสมอทุก 3 ปีก่อนนักศึกษาแต่ละรุ่นจะจบการศึกษา และเพื่อให้ สถาบันขอประเมินมาตรฐานมีเวลาพอที่จะแก้ไขมาตรฐานได้ในกรณีที่ยังไม่สมบูรณ์

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาต้องหาทางช่วยเหลือสถาบันที่ยังไม่ได้มาตรฐานให้มีมาตรฐานโดยเร็ว การช่วยเหลืออาจให้สถาบันหลายสถาบันที่ได้มาตรฐานร่วมมือกับสถาบันที่ยังไม่ได้มาตรฐาน ต้องหลีกเลี่ยงการ ประจานและลงโทษสถาบันที่ไม่ได้มาตรฐาน

17.กำหนดประกาศใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา

วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 และมีผลใช้กับหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุงที่เริ่มเปิดสอนในภาคการศึกษา ที่ 1 ของปีการศึกษาถัดไป

18.กำหนดประกาศใช้ครั้งต่อไป (ทุก 5 ปี)

วันที่กรกฎาคม พ.ศ. และมีผลใช้กับหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุงที่เริ่มเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาถัดไป

19.สถานที่ติดต่อให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

กระทรวงศึกษาธิการ

เลขที่ 328 ถ.ศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2354-5491; โทรสาร 0-2354-5530; Website: <http://www.mua.go.th>

20.รายชื่อคณะกรรมการจัดทำกรอบมาตรฐานสาขาวิชา

คณะกรรมการหลักสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ศ.ดร.ชิดชนก	เหลือสินทรัพย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.บวร	ปภัสราทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.ชาคริตา	นุฏถลิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คณะกรรมการ

รศ.ดร.สมชาย	ประสิทธิ์จิตรระกุล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.สมจारी	ปริญานนท์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.สมนึก	ศิริโต	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.ภัทร	ลีลาพฤทธิ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ.ปณิษฐา	แก้วกัลยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ.สุชาติ	รัตนบำรุงศิลป์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.สุรัตน์	โคอินทรางกูร	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รศ.ดร.นุชรี	เปรมชัยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ผศ.ดร.ชนวัฒน์	ศรีสอ้าน	มหาวิทยาลัยรังสิต
ดร.กวีวัน	สีตะธนี	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
รศ.ดร.บุญวัฒน์	อัครฐ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รศ.ดร.วรพจน์	กฤษณะเดช	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.บัณฑิต	ทิพากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รศ.ดร.วิเชียร	ชุดิมาสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.เกรียงไกร	ปอแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร.ณรงค์ฤทธิ์	วราภรณ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.สุเมธ	อังคะศิริกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อ.อังฉรา	ธารอุไรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อ.สยาม	แย้มแสงสังข์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
น.ส.ปวีณา	มงคลพงศ์ศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

21.ภาคผนวก

ก. เนื้อหาสาระเพิ่มเติม

1) องค์ความรู้ (Body of Knowledge) ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานของ Computer Science Curriculum, IEEE-Computer Society & ACM, 2008 [1] คือ

1. Discrete Structures (43 core hours – ตัวย่อ DS)

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| ○ Functions Relations and Sets (6) | ○ Graphs and Trees (5) |
| ○ Basic Logic (6) | ○ Discrete Probability (6) |
| ○ Proof Techniques (3) | ○ Recurrence Relation (6) |
| ○ Basics of Counting (5) | ○ Generating Function (6) |

2. Programming Fundamentals (47 core hours – ตัวย่อ PF)

-
- Fundamental Constructs (9)
 - Algorithmic Problem Solving (6)
 - Data Structures (10)
 - Recursion (4)
3. Algorithms and Complexity (31 core hours – ตัวอย่าง AL)
- Basic Analysis (4)
 - Algorithmic Strategies (6)
 - Fundamental Algorithms (12)
 - Distributed Algorithms (3)
 - Basic Computability (6)
 - P versus NP
 - Event Driven Programming (4)
 - Object Oriented (8)
 - Foundations Information Security (2)
 - Secure Programming (4)
4. Architecture and Organization (36 core hours – ตัวอย่าง AR)
- Digital Logic (7)
 - Data Representation (9)
 - Assembly Level Organization (3)
 - Memory Architecture (5)
 - Functional Organization (6)
 - Multiprocessing (6)
 - Automata Theory
 - Advanced Analysis
 - Cryptographic Algorithms
 - Geometric Algorithms
 - Parallel Algorithms
5. Operating Systems (18 core hours – ตัวอย่าง OS)
- Overview of Operating Systems (2)
 - Operating System Principles (2)
 - Concurrency (6)
 - Scheduling and Dispatch (3)
 - Memory Management (5)
 - Device Management
 - Security and Protection
 - Performance Enhancements
 - Distributed Architectures
 - Devices
 - Directions in Computing
6. Net-Centric Computing (18 core hours – ตัวอย่าง NC)
- Introduction (2)
 - Network Communication (7)
 - Network Security (6)
 - File Systems
 - Real-time and Embedded Systems
 - Fault Tolerance
 - System Performance Evaluation
 - Scripting
 - Digital Forensics
 - Security Models
 - Web Organization(3)
 - Networked Applications
 - Network Management

-
- Compression
 - Multimedia Technologies
7. Programming Languages (21 core hours– ตัวอย่าง PL)
- Overview (2)
 - Virtual Machines (1)
 - Basic Language Translation (2)
 - Declarations and Types (3)
 - Abstraction Mechanisms (3)
 - Object-Oriented Programming (10)
8. Human-Computer Interaction (8 core hours – ตัวอย่าง HC)
- Foundations (6)
 - Building GUI Interfaces (2)
 - User Centered Software Evaluation
 - User Centered Software Development
 - GUI Design
 - GUI Programming
9. Graphics and Visual Computing (3 core hours– ตัวอย่าง GV)
- Fundamental Techniques (2)
 - Graphics Systems (1)
 - Graphic Communication
 - Geometric Modeling
 - Basic Rendering
 - Advanced Rendering
 - Advanced Techniques
10. Intelligent Systems (10 core hours– ตัวอย่าง IS)
- Fundamental Issues (1)
 - Basic Search Strategies (5)
 - Knowledge Based Reasoning (4)
 - Advanced Search
 - Advanced Reasoning
- Mobile Computing
 - Functional Programming
 - Language Translation Systems
 - Type Systems
 - Programming Language Semantics
 - Programming Language Design
 - Multimedia and Multimodal Systems
 - Collaboration and Communication
 - Interaction Design For New Environments
 - Human Factors and Security
 - Computer Animation
 - Visualization
 - Virtual Reality
 - Computer Vision
 - Computational Geometry
 - Game Engine Programming
 - Agents
 - Natural Language Processing
 - Machine Learning
 - Planning Systems
 - Robotics

- Perception

11. Information Management (11 core hours – ตัวอย่าง IM)

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| ○ Information Models (4) | ○ Distributed Databases |
| ○ Database Systems (3) | ○ Physical Database Design |
| ○ Data Modeling (4) | ○ Data Mining |
| ○ Indexing | ○ Information Storage And Retrieval |
| ○ Relational Databases | ○ Hypermedia |
| ○ Query Languages | ○ Multimedia Systems |
| ○ Relational Database Design | ○ Digital Libraries |
| ○ Transaction Processing | |

12. Social and Professional Issues (16 core hours– ตัวอย่าง SP)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ○ History of Computing (1) | ○ Privacy and Civil Liberties (2) |
| ○ Social Context (3) | ○ Security Operations |
| ○ Analytical Tools (2) | ○ Computer Crime |
| ○ Professional Ethics (3) | ○ Economics of Computing |
| ○ Risks (2) | ○ Philosophical Frameworks |
| ○ Intellectual Property (3) | |

13. Software Engineering (31 core hours – ตัวอย่าง SE)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ○ Software Design (8) | ○ Software Project Management (3) |
| ○ Using APIs (5) | ○ Component Based Computing |
| ○ Tools and Environments (3) | ○ Formal Methods |
| ○ Software Processes (2) | ○ Software Reliability |
| ○ Requirements Specifications (4) | ○ Specialized Systems |
| ○ Software Validations (3) | ○ Risk Assessment |
| ○ Software Evolution (3) | |

14. Computational Science (no core hours – ตัวอย่าง CN)

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| ○ Modeling and Simulation | ○ Parallel Computation |
| ○ Operations Research | |

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงขั้นต่ำที่ต้องใช้ในการเรียนการสอน

2) ตารางเปรียบเทียบรายวิชาบังคับเฉพาะทางของหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์จาก 7 สถาบันศึกษา [6-12]

ตัวอย่างหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	CU	TU	MU Int. College	KU	KMUTT	KMITL	KMUNB
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	136	141	186	134	136	133	132
หน่วยกิตวิชาบังคับสาขา	42	51	54	52	66	65	42
1. Intro. to Computer/Computer Science			Yes	Yes	Yes		Yes
2. คณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Math.)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3. การเขียนโปรแกรม 1 (Programming 1)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4. การเขียนโปรแกรม 2 (Programming 2)			Yes		Yes		
5. การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ (OO Programming)		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes
6. โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
7. การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms Analysis & Design)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
8. การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ (Systems Analysis & Design)			Yes	Yes	Yes	Yes	
9. Computer/digital logic			Yes	Yes	Yes		Yes
10. Digital electronics			Yes				
11. โครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Organization & Architecture)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
12. ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
13. ทฤษฎีคอมพิวเตอร์ (Theory of Computation)	Yes	Yes	Yes			Yes	
14. หลักการพื้นฐานของภาษาโปรแกรม (Foundation of Programming Languages)	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
15. File Structures			Yes	Yes			
16. ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
17. โครงการ (Senior Project)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

ตัวอย่างหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	CU	TU	MU Int. College	KU	KMUTT	KMITL	KMUNB
18. Software Engineering		Yes			Yes	Yes	
19. Social and Professional Issues		Yes					
20. Human-Computer Interaction		Yes					
21. Object-Oriented Analysis and Design		Yes					
22. Net-centric Computing / Computer Networks		Yes			Yes	Yes	Yes
23. Computer Data Communication			Yes			Yes	Yes
24. Artificial Intelligence / Intelligent Systems					Yes	Yes	
25. Data Warehouse and Data Mining						Yes	
26. Information Systems / MIS					Yes	Yes	
27. Information and Knowledge Management						Yes	
28. Operation Research						Yes	
29. Simulation						Yes	
30. Multimedia Systems						Yes	
31. Computer Graphics						Yes	
32. Switching Theory							Yes
33. Assembly Language							Yes
34. System Programming							Yes

3) ตัวอย่างการเทียบองค์ความรู้ขั้นต่ำที่ระบุในกรอบมาตรฐานฯ กับวิชาบังคับเฉพาะทางของม.จุฬาฯและมจร.

ลำดับ	องค์ความรู้ขั้นต่ำ CS	ม.จุฬา	มจร.
1	Discrete Structures (43 core hours – ตัวอย่าง DS) Functions Relations and Sets (6) Basic Logic (6) Proof Techniques (3) Basics of Counting (5) Graphs and Trees (5) Discrete Probability (6) Recurrence Relation (6) Generating Function (6)	-คณิตศาสตร์ดิสครีต	-คณิตศาสตร์ดิสครีต
2	Programming Fundamentals (47 core hours – ตัวอย่าง PF) Fundamental Constructs (9) Algorithmic Problem Solving (6) Data Structures (10) Recursion (4) Event Driven Programming (4) Object Oriented (8) Foundations Information Security (2) Secure Programming (4)	-เทคนิคการทำโปรแกรม -โครงสร้างข้อมูล	-การเขียนโปรแกรม 1&2 -การเขียนโปรแกรมเชิง อ็อบเจกต์ -โครงสร้างข้อมูล
3	Algorithms and Complexity (31 core hours – ตัวอย่าง AL) Basic Analysis (4) Algorithmic Strategies (6) Fundamental Algorithms (12) Distributed Algorithms (3) Basic Computability (6)	-การวิเคราะห์และการ ออกแบบขั้นตอนวิธี	-การวิเคราะห์และการ ออกแบบขั้นตอนวิธี
4	Architecture and Organization (36 core hours – ตัวอย่าง AR) Digital Logic (7) Data Representation (9) Assembly Level Organization (3) Memory Architecture (5) Functional Organization (6) Multiprocessing (6)	-ระบบคอมพิวเตอร์	-โครงสร้างและ สถาปัตยกรรม คอมพิวเตอร์
5	Operating Systems (18 core hours – ตัวอย่าง OS)	-ระบบการดำเนินการ	-ระบบปฏิบัติการ

ลำดับ	องค์ความรู้ขั้นต้น CS	น.จุฬา	มจร.
	Overview of Operating Systems (2) Operating System Principles (2) Concurrency (6) Scheduling and Dispatch (3) Memory Management (5)		
6	Net-Centric Computing (18 core hours- ตัวอย่าง NC) Introduction (2) Network Communication (7) Network Security (6) Web Organization (3)	-ระบบคอมพิวเตอร์ -ระบบการดำเนินการ	-เครือข่ายคอมพิวเตอร์
7	Programming Languages (21 core hours- ตัวอย่าง PL) Overview (2) Virtual Machines (1) Basic Language Translation (2) Declarations and Types (3) Abstraction Mechanisms (3) Object-Oriented Programming (10)	-หลักการและการประมวล ภาษาโปรแกรม	-หลักการพื้นฐานของ ภาษาโปรแกรม
8	Human-Computer Interaction (8 core hours – ตัวอย่าง HC) Foundations (6) Building GUI Interfaces (2)	-ระบบคอมพิวเตอร์	-การวิเคราะห์และการ ออกแบบระบบ
9	Graphics and Visual Computing (3 core hours- ตัวอย่าง GV) Fundamental Techniques (2) Graphics Systems (1)	-ระบบคอมพิวเตอร์	-การวิเคราะห์และการ ออกแบบระบบ
10	Intelligent Systems (10 core hours- ตัวอย่าง IS) Fundamental Issues (1) Basic Search Strategies (5) Knowledge Based Reasoning (4)	-การวิเคราะห์และการ ออกแบบขั้นตอนวิธี	-ปัญญาประดิษฐ์
11	Information Management (11 core hours – ตัวอย่าง IM) Information Models (4) Database Systems (3) Data Modeling (4)	-ระบบฐานข้อมูล	-ระบบฐานข้อมูล -การวิเคราะห์และการ ออกแบบระบบ
12	Social and Professional Issues (16 core hours- ตัวอย่าง SP) History of Computing (1)	-คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและ เทคนิคการทำโปรแกรม	-วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลำดับ	องค์ความรู้ขั้นต่ำ CS	ม.จุฬา	มจร.
	Social Context (3) Analytical Tools (2) Professional Ethics (3) Risks (2) Intellectual Property (3) Privacy and Civil Liberties (2)		
13	Software Engineering (31 core hours – ด้วย SE) Software Design (8) Using APIs (5) Tools and Environments (3) Software Processes (2) Requirements Specifications (4) Software Validations (3) Software Evolution (3) Software Project Management (3)	-เทคนิคการทำโปรแกรม -โครงงาน	-วิศวกรรมซอฟต์แวร์ -โครงงาน

4) แนวทางการคัดเลือกหน่วยงานที่จะใช้ฝึกงานนักศึกษา

- (1) หน่วยงานต้องมีงานที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์
- (2) หน่วยงานต้องมีที่เลี้ยงที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลนักศึกษาตลอดเวลาของการฝึกงาน ที่เลี้ยงควรต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์
- (3) หน่วยงานต้องมีผลการดำเนินงานที่ต่อเนื่องมาอย่างน้อย 3 ปี ต้องไม่อยู่สถานะที่มีปัญหาการเงิน และไม่ใช่งานของพรรคการเมือง
- (4) หน่วยงานอาจเป็นหน่วยงานเอกชนที่จดทะเบียนการค้ากับรัฐ หน่วยงานราชการ สมาคมวิชาชีพ มูลนิธิ สถาบันการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] รายงานฉบับสมบูรณ์ เรื่อง โครงการการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานกลางสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาตรี ระยะที่ 1, ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2549
- [2] Computer Science Curriculum, IEEE-Computer Society & ACM, 2008
- [3] Computing Curricula Information Technology Volume, IEEE&ACM, September 2008
- [4] (ร่าง) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเคมี
- [5] รายงานฉบับร่าง เรื่องโครงการจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [6] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2548
- [7] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ.2547
- [8] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2549
- [9] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2545
- [10] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2551
- [11] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2548
- [12] หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2548

ภาคผนวก ข.

แผนการศึกษา สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
ภาคการศึกษาที่ 1		
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชานันทนาการ	1(0-2-1)
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(3-0-6)
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(3-0-6)
09-011-151	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
09-100-121	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
09-100-122	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
รวม		20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
ภาคการศึกษาที่ 2		
01-6xx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชานันทนาการ	1(0-2-1)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
01-320-102	ภาษาอังกฤษ 2	3(3-0-6)
09-011-252	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
09-100-123	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง	3(2-2-5)
09-101-122	โครงสร้างเต็มหน่วย	3(3-0-6)
09-101-123	ระบบคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
รวม		20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
ภาคการศึกษาที่ 1		
01-310-101	ภาษาไทย 1	3(3-0-6)
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษา	3(3-0-6)
09-100-241	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ	3(2-2-5)
09-102-241	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)
09-101-241	องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
09-101-121	เทคนิคดิจิทัลและอินเตอร์เฟซ	3(2-2-5)
09-121-245	สถิติทั่วไป	3(3-0-6)
รวม		21 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
ภาคการศึกษาที่ 2		
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษา	3(3-0-6)
09-101-242	ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-102-243	ระบบการจัดการฐานข้อมูล	3(2-2-5)
09-102-244	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3(3-0-6)
09-103-241	การสื่อสารข้อมูล	3(3-0-6)
09-104-242	โครงสร้างระบบสารสนเทศ	3(3-0-6)
รวม		21 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		
ภาคการศึกษาที่ 1		
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-109-361	สัมมนาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	1(0-3-1)
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
รวม		19 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		
ภาคการศึกษาที่ 2		
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มสังคมศาสตร์	3(3-0-6)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-109-481	โครงการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1	3(0-6-3)
รวม		18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		
ภาคการศึกษาที่ 1		
09-109-484	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	6(0-40-0)
รวม		6 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		
ภาคการศึกษาที่ 2		
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3 x-x-x)
รวม		12 หน่วยกิต

เทคโนโลยีฐานข้อมูล
วิชาชีพ เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-101-361	หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ Principle of Computer Security	3(3-0-6)
09-102-242	โครงสร้างและการประมวลผลแฟ้มข้อมูล File Structure and Processing	3(2-2-5)
09-102-361	ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์ Client / Server Database System	3(2-2-5)
09-102-362	การออกแบบฐานข้อมูล Database Design	3(2-2-5)
09-102-363	ซอฟต์แวร์พัฒนาระบบฐานข้อมูล Database System Development Software	3(2-2-5)
09-102-364	ซอฟต์แวร์พัฒนาระบบฐานข้อมูลขั้นสูง Advance Database System Development Software	3(2-2-5)
09-102-365	ระบบฐานข้อมูลเชิงกระจาย Distribute Database System	3(3-0-6)
09-102-366	การบริหารฐานข้อมูล Database Administrations	3(2-2-5)
09-102-481	การพัฒนาเว็บไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์สมัยใหม่ Modern Client/Server System Development	3(2-2-5)
09-102-482	คลังข้อมูล Data Warehousing	3(3-0-6)
09-102-483	เหมืองข้อมูล Data Mining	3(3-0-6)
09-103-243	ข่ายสื่อสารระยะใกล้ Local Area Network	3(2-2-5)
09-104-244	การสืบค้นสารสนเทศ Information Retrieval	3(3-0-6)
09-105-363	การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ Human-Computer Interaction	3(3-0-6)
09-106-241	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering	3(3-0-6)
09-106-242	การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ Software Project Management	3(3-0-6)
09-106-489	การวางแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ Software Development Planning	3(3-0-6)
09-108-241	ระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต Internet and Intranet System	3(2-2-5)
09-108-361	การโปรแกรมบนเว็บ Web Programming	3(2-2-5)
09-108-362	การประยุกต์ซอฟต์แวร์บนเว็บ Web Application	3(2-2-5)
09-108-363	การออกแบบบนเว็บ Web Design	3(2-2-5)
09-108-481	กฎหมายเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Computer Technology Laws	3(3-0-6)
09-108-482	การจัดการความรู้ Knowledge-Base Management	3(3-0-6)
09-109-362	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Special Topic in Computer Technology	3(3-0-6)
09-109-482	โครงการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2 Computer Technology Project 2	3(0-6-3)
*09-109-483	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
*09-109-484	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Cooperative Education in Computer Technology	6(0-40-0)

เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาชีพ เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-101-361	หลักการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Security	3(3-0-6)
09-103-242	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Networks	3(3-0-6)
09-103-243	ข่ายสื่อสารระยะใกล้ Local Area Network	3(2-2-5)
09-103-244	ระบบปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต Internet Operating System	3(2-2-5)
09-103-245	ระบบปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตขั้นสูง Advance Internet Operating System	3(2-2-5)
09-103-246	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต Internet Technology	3(2-2-5)
09-103-361	การประมวลผลเชิงกระจาย Distributed Processing System	3(3-0-6)
09-103-362	ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย Network Security	3(3-0-6)
09-103-363	การเขียนโปรแกรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Network Programming	3(2-2-5)
09-103-364	การควบคุมการเข้าใช้หลายงานในเครือข่าย Multi-access Control in Networks	3(3-0-6)
09-103-365	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Network Operating System	3(2-2-5)
09-103-366	การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม Telecommunication Network Management	3(3-0-6)
09-103-367	การวิเคราะห์และออกแบบเครือข่าย Network Analysis and Design	3(3-0-6)
09-103-481	การบริหารเครือข่าย Network Management	3(3-0-6)
09-103-482	ทฤษฎีแถวคอยและการประยุกต์ใช้ในเครือข่าย Queuing Theory and Application in Networks	3(3-0-6)
09-103-483	การสื่อสารแบบไร้สายและระบบเคลื่อนที่ Wireless and Mobile Communication	3(3-0-6)
09-103-484	การสื่อสารในระบบบรอดแบนด์ Broadband Communication	3(3-0-6)
09-103-485	ระบบโปรโตคอล Protocols System	3(3-0-6)
09-103-486	ระบบควบคุมเครือข่ายไฮแมงุม WWW Server System	3(3-0-6)
09-108-481	กฎหมายเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Computer Technology Law	3(3-0-6)
09-109-362	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Special Topic in Computer Technology	3(3-0-6)
09-109-482	โครงการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2 Computer Technology Project 2	3(0-6-3)
*09-109-483	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
*09-109-484	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Cooperative Education in Computer Technology	6(0-40-0)

ภาคผนวก ค.

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

1. การถอนเงินจากเครื่อง ATM
2. การซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าด้วยบัตรเครดิต
3. การสำรองที่นั่งบนเครื่องบิน
4. ถูกทุกข้อ

2. สิ่งใดที่ไม่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์

1. ความคิด (THINKING)
2. ความจำ (MEMORY)
3. การควบคุมตนเอง (CONTROL)
4. การเปรียบเทียบเชิงตรรกะ (ARITHMETIC)

3. ข้อใดคือข้อดีของคอมพิวเตอร์

1. มีความเร็วสูง
2. มีความเชื่อถือได้
3. มีความถูกต้องแม่นยำ
4. ถูกทุกข้อ

4. ข้อใดคือความหมายของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1. ลักษณะทางกายภาพของระบบคอมพิวเตอร์
2. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
3. โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการกับระบบคอมพิวเตอร์
4. ถูกทั้งข้อ 1. และ ข้อ 2.

5. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่โดยตรงของ SYSTEM ANALYST

1. วิเคราะห์ระบบ
2. เขียนโปรแกรม
3. ออกแบบระบบ
4. ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

6. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. ประมวลผล
2. เก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ
3. รับข้อมูล
4. แสดงผลลัพธ์

7. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของข้อมูล

1. ข้อเท็จจริง
2. ช่วยในการตัดสินใจ
3. คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
4. รายการสินค้าแต่ละชนิดในคลังสินค้า

8. การฝากถอนเงินด้วยเครื่อง AUTOMATIC TELLER MACHINE (ATM) เป็นการประมวลผล แบบใด

1. การประมวลผลแบบสำรองข้อมูล
2. การประมวลผลแบบเบทซ์
3. การประมวลผลแบบแบ่งเวลา
4. การประมวลผลแบบออนไลน์

9. ผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์คือข้อใด

1. ซ่อนิเทศ
2. รายงาน
3. ข้อมูล
4. สารสนเทศ

10. หน่วยวัดความจุในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด

1. เทราไบต์ (TB)
2. กิโลไบต์ (KB)
3. เมกะไบต์ (MB)
4. กิกะไบต์ (GB)

11. อุปกรณ์ข้อใดต่อไปนี้~~เป็น~~เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายตำแหน่งบนจอภาพ สำหรับเล่นกับเครื่อง Video Games โดยเฉพาะ

1. Keyboard
2. Mouse
3. Joy Stick
4. Light Pen

12. แผ่นอ่อน หรือดิสก์เก็ต จัดเป็นอุปกรณ์ประเภทใด

1. หน่วยนำข้อมูลเข้าสู่และออกจากคอมพิวเตอร์
2. หน่วยความจำหลัก
3. หน่วยประมวลผลสำรอง
4. หน่วยความจำสำรอง

13. แม่สีในระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยข้อใด

1. RGBK
2. CMYK
3. RBK
4. RGB

14. คำว่า "INKJET PRINTER" หมายถึงเครื่องพิมพ์ชนิดใด

1. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
2. เครื่องพิมพ์จุด
3. เครื่องพิมพ์ชนิดฉีดหมึก
4. เครื่องพิมพ์ไฟฟ้า

15. Bit ย่อมาจากคำว่า

1. Bitary
2. Binary Digit
3. Byte Digit
4. Binary Digital

16. PDA เป็นคอมพิวเตอร์รูปแบบใหม่ ย่อมาจากคำว่าอะไร

1. Protocol Disk Administrator
2. Processor Digital Add-on
3. Primary Digital Assistant
4. Personal Digital Assistant

17. หน่วยความจุของข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ไบต์ เท่ากับกี่บิต

1. 8 บิต
2. 16 บิต
3. 32 บิต
4. 64 บิต

18. อุปกรณ์ใดที่~~ไม่ใช่~~ไม่ใช่อุปกรณ์หลักของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. ซีพียู (CPU)
2. จอภาพ (MONITOR)
3. แป้นพิมพ์ (KEYBOARD)
4. เครื่องพิมพ์ (PRINTER)

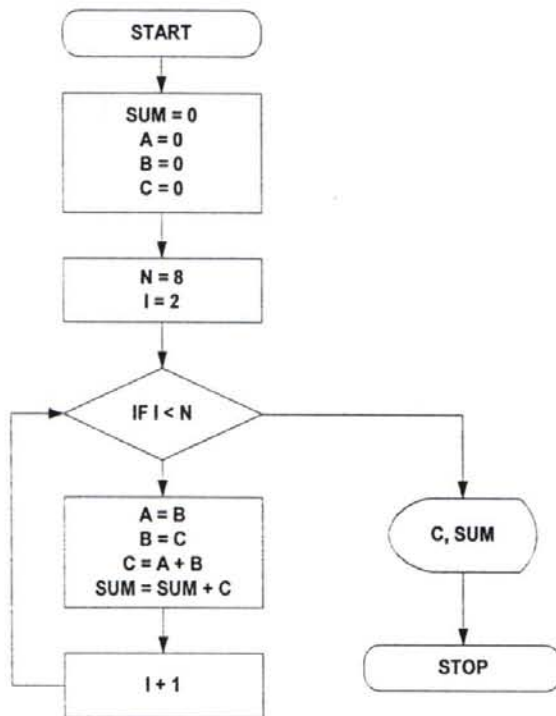
19. การ SHUT DOWN คืออะไร

1. การปิดหน้าต่าง
2. การขยายหน้าต่าง
3. การออกจากวินโดวส์
4. การปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

20. โปรแกรม Microsoft Word จัดเป็นโปรแกรมประเภทใด

1. พิมพ์เอกสาร (Word Processing)
2. คำนวณ (Spread Sheet)
3. วาดรูปแบบ (Graphic)
4. จัดรูปแบบเอกสาร (Layout)

จงพิจารณาผังงานต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 21-23



21. จากผังงานที่กำหนดให้ จงหาค่าตัวแปร C เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. 0
2. 5
3. 7
4. 13

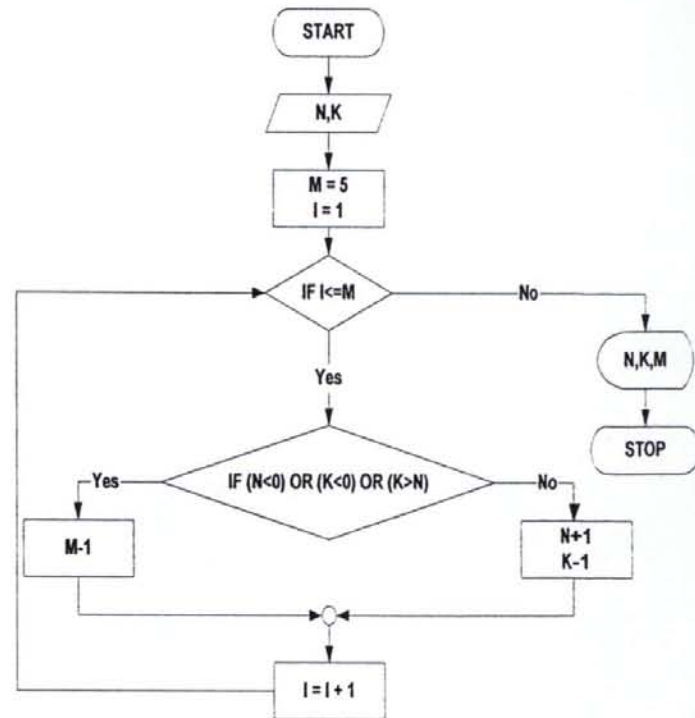
22. จากผังงานที่กำหนดให้ จงหาค่าตัวแปร SUM เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. 12
2. 20
3. 32
4. 33

23. จากผังงานถ้ากำหนดค่า $N=15$ และ $I=10$ จงหาค่าตัวแปร C , SUM เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $C=5, SUM=8$
2. $C=5, SUM=11$
3. $C=8, SUM=11$
4. $C=8, SUM=19$

จงพิจารณาผังงานต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 24-27



ถ้ากำหนดให้ค่า $N=1$ และ $K=3$

24. จากผังงานที่กำหนดให้ จงหาค่าของตัวแปร K เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $K=3$
2. $K=4$
3. $K=5$
4. $K=6$

25. จากผังงานที่กำหนดให้ จงหาค่าของตัวแปร M เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $M=2$
2. $M=3$
3. $M=4$
4. $M=5$

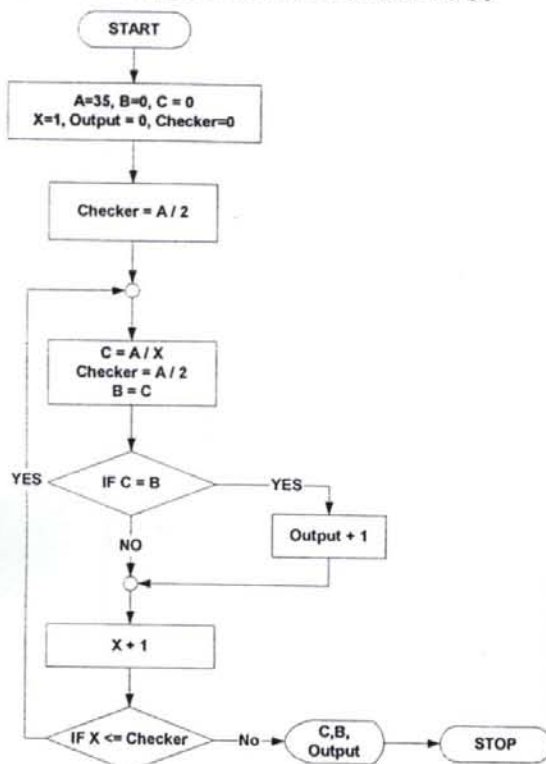
26. คำสั่ง $N+1$ และ $K-1$ ถูกทำทั้งหมดกี่ครั้ง

1. 0 ครั้ง
2. 1 ครั้ง
3. 2 ครั้ง
4. 3 ครั้ง

27. คำสั่ง ถ้าตัวแปร M มีค่าเท่ากับ 8 ค่าของตัวแปร M จะมีค่าเท่ากับเท่าใดเมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $M = 0$
2. $M = 1$
3. $M = 3$
4. $M = 4$

จงพิจารณาผังงานต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 28-30



28. จากผังงานที่กำหนดให้ตัวแปร C จะมีค่าเท่าใดเมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $C = 0$
2. $C = 1$
3. $C = 2$
4. $C = 3$

29. จากผังงานที่กำหนดให้ตัวแปร B จะมีค่าเท่าใดเมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. $B = 0$
2. $B = 1$

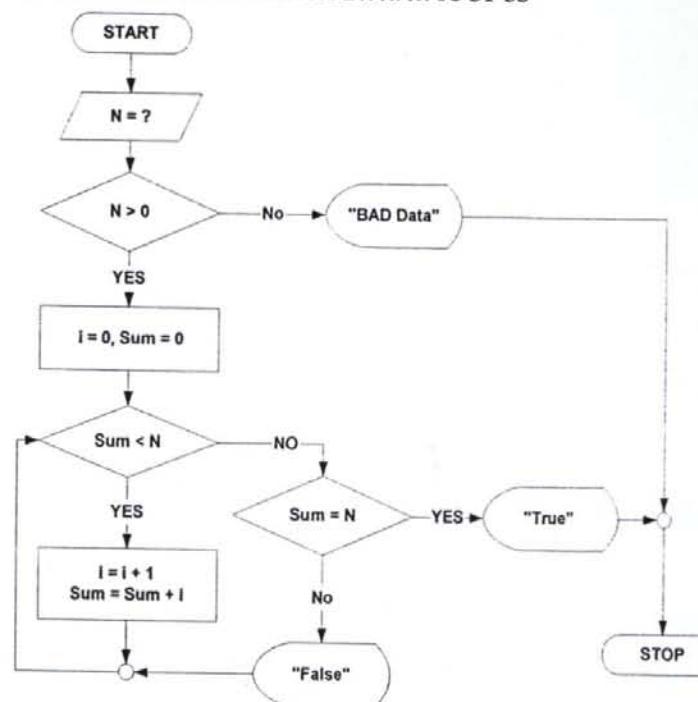
3. $B = 2$

4. $B = 3$

30. จากผังงานที่กำหนดให้ตัวแปร Output จะมีค่าเท่าใดเมื่อถึงจุดสิ้นสุด

1. 15
2. 17
3. 21
4. 0

จงพิจารณาผังงานต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 31-33



31. จากผังงานที่กำหนดให้ ค่าของตัวแปร N ค่าใดที่ทำให้แสดงข้อความว่า "True"

1. 9
2. 12
3. 15
4. 19

32. จากผังงานที่กำหนดให้ ค่าของตัวแปร N ค่าใดที่ทำให้แสดง "False" จำนวน 5 ครั้ง

1. 3
2. 6

3. 10

4. 12

33. จากผังงานที่กำหนดให้ ถ้าค่าของตัวแปร $N = 10$ จะทำให้ค่าของตัวแปร Sum มีค่าเท่าใดเมื่อถึงจุดสิ้นสุด

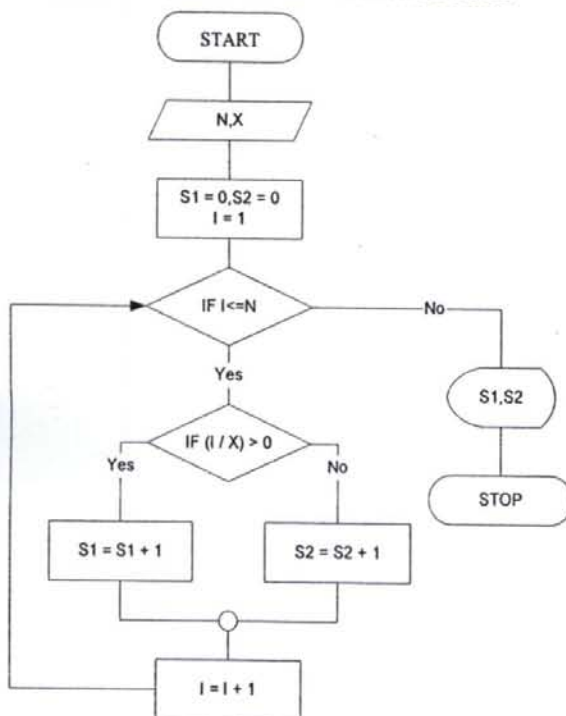
1. 3

2. 6

3. 10

4. 12

จงพิจารณาผังงานต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 34-36



34. จากผังงานที่กำหนดให้ ถ้าค่า $N = 10$ และ $X = 2$ ค่าของ $S1$ และ $S2$ เมื่อถึงจุดสิ้นสุด จะมีค่าเท่ากับข้อใดจุดสิ้นสุด

1. $S1 = 7, S2 = 1$ 2. $S1 = 8, S2 = 1$ 3. $S1 = 9, S2 = 1$ 4. $S1 = 10, S2 = 1$

35. จากผังงานที่กำหนดให้ ถ้าค่า $N = 3$ และ $X = 9$ ค่าของ $S1$ และ $S2$ เมื่อถึงจุดสิ้นสุด จะมีค่าเท่ากับข้อใดจุดสิ้นสุด

1. $S1 = 0, S2 = 0$ 2. $S1 = 0, S2 = 1$ 3. $S1 = 0, S2 = 2$ 4. $S1 = 0, S2 = 3$

36. จากผังงานที่กำหนดให้ ถ้าค่า $N = 5$ และ $X = 5$ คำสั่งที่เขียนว่า $S2 = S2 + 1$ จะทำงานทั้งหมดกี่ครั้ง?

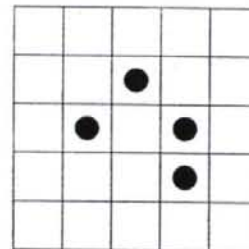
1. 3

2. 4

3. 5

4. 6

จงพิจารณารูปภาพและเงื่อนไขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ และตอบคำถามข้อ 37-39

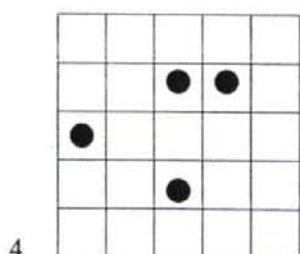
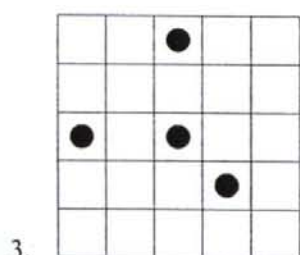
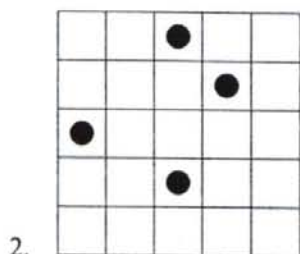
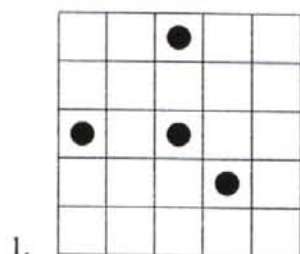


เงื่อนไขในการทำงานมีดังนี้

- ถ้าบริเวณพื้นที่รอบๆจุดวงกลมมีจุดวงกลมตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป ให้จุดวงกลมนั้นเลื่อนตำแหน่งขึ้นด้านบน 1 ช่อง
- ถ้าบริเวณพื้นที่รอบๆจุดวงกลมมีจุดวงกลมอยู่ 1 จุด ให้จุดวงกลมนั้นเลื่อนตำแหน่งไปด้านซ้าย 1 ช่อง
- ถ้าบริเวณพื้นที่รอบๆจุดวงกลม ไม่มีจุดวงกลมอยู่เลย ให้เลื่อนจุดวงกลมนั้นไปด้านขวา 1 ช่อง
- ในการพิจารณาเงื่อนไขให้ถือว่าทุกจุดพิจารณาพร้อมๆกัน

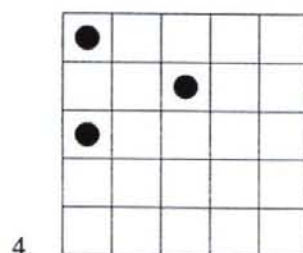
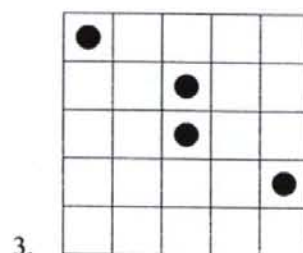
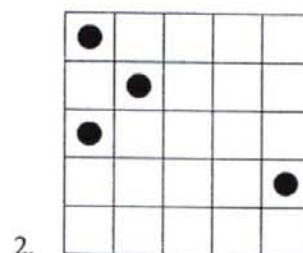
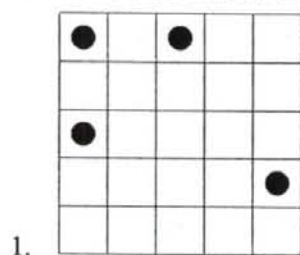
37. ภาพใดที่ได้จากการเลื่อนตำแหน่งจุด

วงกลมตามเงื่อนไข

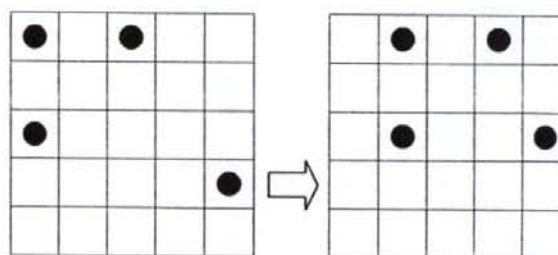


38. ภาพใดที่ได้จากการเลื่อนตำแหน่งจุด

วงกลมตามเงื่อนไข จำนวน 3 ครั้ง



39. ภาพต่อไปนี้เลื่อนตำแหน่งผัดเงื่อนไขข้อใด



1. ผัดเงื่อนไขข้อที่ 1
2. ผัดเงื่อนไขข้อที่ 2
3. ผัดเงื่อนไขข้อที่ 3
4. ผัดเงื่อนไขข้อที่ 4

40. ในการเรียงข้อมูลปริมาณมาก การเรียงวิธีใดมีประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด

1. Bubble sort
2. Insertion sort
3. Selection sort
4. Merge sort

41. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ Operating System

1. การจัดการ Input-Output
2. การจัดการเพิ่มข้อมูล
3. การจัดการทำงานของ Process
4. การแปลโปรแกรม

42. ข้อใดไม่ใช่ Operating System

1. UNIX
2. LINUX
3. MS-DOS
4. SUN

43. ข้อใดให้ความหมายของ Operating System ได้ถูกต้องที่สุด

1. เป็น Software ประเภทหนึ่ง
2. ควบคุมการปฏิบัติงานของ Hardware Process
3. เป็นตัวกลางติดต่อระหว่างเครื่องกับกับผู้ใช้
4. จัดสรรการทำงานของ Process

44. ข้อใดไม่ใช่ หน้าที่ของ Operating System ในการจัดการไฟล์ข้อมูล

1. Create
2. Open
3. Delete
4. Protection

45. ข้อใดแสดงถึงความแตกต่างระหว่าง Process กับ Program ได้ดีที่สุด

1. Program เป็น Passive
2. Process เป็น Active
3. Process เป็น Unit of Work
4. ถูกทุกข้อ

46. Directory แรกของ Disk เรียกว่าอะไร

1. First Folder
2. First Directory

3. Root Directory

4. Sub Directory

47. ข้อใดคือหน้าที่ของ Operating System ที่จัดการหน่วยความจำ

1. จัดสรรเนื้อที่ว่าง
2. จัดการกำหนดสิทธิการใช้ File
3. จัดสรรการใช้ CPU
4. จ่ายงานให้กับ Process

48. ข้อใดไม่ใช่ สถานะการทำงานของ Process

1. ว่าง
2. พร้อม
3. กำลังทำงาน
4. หยุดชั่วคราว

49. Process จะต้องทำงานบนอุปกรณ์ใด ต่อไปนี้

1. หน่วยความจำหลัก
2. หน่วยความจำช่วย
3. จอภาพ
4. เครื่องพิมพ์

50. เวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจาก Disk ไปไว้ที่หน่วยความจำคือ

1. Seek Time
2. Latency Time
3. Transfer Time
4. ถูกทุกข้อ

51. ข้อมูลส่วนใดของ Disk ที่ถือว่าสำคัญที่สุด ถ้าส่วนนั้นเสียแล้วจะไม่สามารถติดต่อกับ Disk นั้นได้

1. FAT
2. Boot Sector
3. Bad Sector
4. Directory

52. สัญญาณขัดจังหวะ (Interrupt) จะเกิดขึ้นเมื่อไร

1. ต้องการให้ อุปกรณ์ I/O
2. เข้าใช้ CPU
3. ใช้ I/O เสร็จ
4. ถูกทุกข้อ

53. ข้อใดไม่ใช่วิธีการจัดแบ่งหน่วยความจำ

1. Paging
2. Segmentation
3. Fragmentation
4. Multiple Partition

54. Operating System ในข้อใดมีระบบป้องกัน File โดยใช้สิทธิ์ (Right)

1. LINUX
2. WINDOWS NT
3. WINDOWS XP
4. WINDOWS 98

55. ข้อใดไม่ใช่ Program อำนวยความสะดวกที่ส่วนใหญ่ Operating System จะมีให้

1. Compiler
2. Command Interpreter
3. Application Program
4. Editor

56. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับ Deadlock

1. ระบบหยุดชั่วคราว สามารถดำเนินการต่อได้
2. ระบบไม่สามารถดำเนินการต่อได้
3. ระบบมีทรัพยากรไม่เพียงพอ แต่ก็ไม่หยุดชะงัก
4. ระบบมีทรัพยากรเพียงพอ ไม่หยุดชะงัก

57. เงื่อนไขใดทำให้เกิด Deadlock

1. Mutual Exclusion
2. Hold and Wait

3. Circular Waiting

4. ถูกทุกข้อ

58. ข้อใดคือการป้องกันการเกิด Deadlock

1. ให้ระบบ Share การใช้ Resource
2. หยุดการทำงานของ Process ที่มีปัญหา
3. เลือกหยุด Process ชั่วคราว
4. ไม่มีข้อถูก

59. ส่วนที่เก็บข้อมูลรายละเอียด ต่าง ๆ ของ Process คือข้อใด

1. PSW
2. PCB
3. PSB
4. PCW

60. คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดในการเลือกใช้ Disk คือ

1. ความจุมาก ความเร็วมาก
2. ความจุมาก ราคาถูก
3. ความจุมาก รับประกันนาน
4. ความเร็วมาก รับประกันนาน

61. ข้อใดเป็นโครงสร้างข้อมูลแบบเชื่อมโยง

1. อาร์เรย์
2. ลิงค์ลิสต์
3. สแตก
4. คิว

62. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของอาร์เรย์

1. ตัวแปรเป็นชนิดเดียวกันหมด
2. อ้างอิงตัวแปรด้วยดัชนี
3. ไม่มีความยืดหยุ่น
4. มีความซับซ้อน

63. ข้อใดเป็นโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมกับเมตริกซ์

1. อาร์เรย์ 1 มิติ
2. ลิงค์ลิสต์ 1 มิติ
3. อาร์เรย์ 2 มิติ
4. ลิงค์ลิสต์ 2 มิติ

64. ในมุมมองแบบ Row Major ของอาร์เรย์ 2 มิติ มีผลกับข้อใด

1. แถวเปลี่ยนแปลงค่าช้าเมื่อรันโปรแกรม
2. หลักเปลี่ยนแปลงค่าช้าเมื่อรันโปรแกรม
3. มิติเปลี่ยนแปลงค่าเร็วเมื่อรันโปรแกรม
4. มิติเปลี่ยนแปลงค่าช้าเมื่อรันโปรแกรม

65. ถ้าอาร์เรย์มีดัชนีเริ่มต้น = 13 ดัชนีสุดท้าย = 99 แล้วเราต้องจองเนื้อที่ให้อาร์เรย์นี้เท่าใด

1. 85
2. 86
3. 87
4. 88

66. ข้อใดเป็นลิงค์ลิสต์ที่เวียนกลับไม่ได้

1. Circular Linked List
2. Doubly Linked List
3. Linear Linked List
4. Strictly Linked List

67. ในโหนดของ Doubly Linked List ไม่มีข้อใด

1. ข้อมูล
2. ที่อยู่ของโหนดด้านบน
3. ที่อยู่ของโหนดก่อนหน้า
4. ที่อยู่ของโหนดต่อไป

68. ข้อใดเป็นลักษณะการทำงานของสแตค

1. FIFO
2. LIFO

3. FICO

4. LICO

69. ข้อใดเป็น Prefix และ Postfix ของ $(A+B)*(C-D)$

1. $*+AB-CD$ และ $AB+CD-*$
2. $+AB*-CD$ และ $AB*CD-+$
3. $AB+CD-*$ และ $*+AB-CD$
4. $AB*CD-+$ และ $+AB*-CD$

70. Tower Of Hanoi ใช้โครงสร้างข้อมูลแบบใด

1. อาร์เรย์
2. ลิงค์ลิสต์
3. สแตค
4. คิว

71. ข้อใดเป็นลักษณะการทำงานของคิว

1. FIFO
2. LIFO
3. FICO
4. LICO

72. ข้อใดเป็นหน้าที่ของพอยเตอร์ FRONT ในคิว

1. ชี้ข้อมูลตัวที่จะเข้าจากคิว
2. ชี้ข้อมูลตัวที่จะออกจากคิว
3. ชี้ข้อมูลตัวก่อนหน้า
4. ชี้ข้อมูลตัวต่อไป

73. ถ้าเริ่มต้นคิววงกลมขนาด 6 เซลล์มีสถานะ

ดังนี้ $FRONT = 2$ $REAR = 4$

QUEUE: , A, C, D, ,

จงบอกค่า FRONT, REAR เมื่อเพิ่ม K, L, M

1. $FRONT = 2$, $REAR = 6$
2. $FRONT = 1$, $REAR = 2$
3. $FRONT = 6$, $REAR = 2$
4. $FRONT = 2$, $REAR = 1$

74. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของคิว

1. คิวที่สามารถเพิ่มข้อมูลได้สองด้าน
2. คิวที่สามารถลบข้อมูลได้สองด้าน
3. คิวที่สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ด้านเดียว
4. คิวที่สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้สองด้าน

75. โหนดใดในทรีที่ไม่มีโอกาสเป็นโหนดลูก

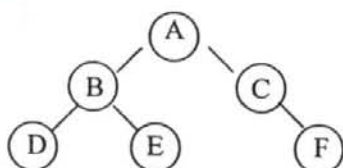
1. โหนดราก
2. โหนดกิ่ง
3. โหนดก้าน
4. โหนดใบ

76. ข้อใดเป็นคำจำกัดความของไบนารีทรี

1. ทรีที่มีความสูงไม่เกิน 2
2. ทรีที่มีดีกรีไม่เกิน 2
3. ทรีที่มีความลึกเกิน 2
4. ทรีที่มีต้นไม้ย่อยเกิน 2

77. ข้อใดเป็นคำตอบของการท่องทรีแบบ

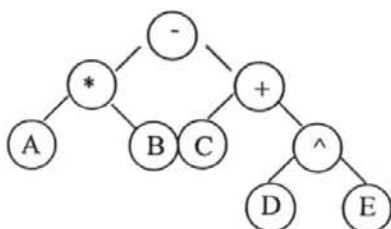
Preorder



1. DEFBCA
2. FEDCBA
3. ABDCEF
4. ABCDEF

78. ข้อใดเป็นคำตอบของการท่องทรีแบบ

Postorder



1. -*AB+C^DE

$$2. A*B-(C+D^E)$$

$$3. AB*DE^C+ -$$

$$4. AB*-C+DE^$$

79. ทรีในข้อที่แล้วเป็นทรีชนิดใด

1. Binary Tree
2. Strictly Binary Tree
3. Binary Search Tree
4. AVL Tree

80. ข้อใดไม่ใช่การประยุกต์ใช้ทรี

1. Directory Path
2. Heap Sort
3. Binary Search
4. Radix Sort

81. ข้อใดคือ ฐานข้อมูล

1. เพิ่มข้อมูลของลูกค้าทั้งหมดของบริษัท
2. เพิ่มข้อมูลของการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด
3. เพิ่มข้อมูลที่เก็บประวัติของระบบทั้งหมด
4. เพิ่มข้อมูลทั้งหมดของระบบที่มีความสัมพันธ์กัน

82. เพิ่มข้อมูลทั้งหมดของระบบที่มีความสัมพันธ์กันภาษาโปรแกรมในข้อใดใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ด้วยรูปแบบต่างๆ ทั้งการเพิ่ม การลบ และการปรับปรุงข้อมูล โดยเฉพาะและไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้

1. Object-Pascal
2. Visual Basic
3. Structure Query Language
4. Oracle Developer 2000

83. ข้อใดหมายถึง เอนทิตี (Entity) และ แอททริบิว (Attribute)

1. เป็นพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบงานฐานข้อมูล
2. ใช้สำหรับแสดงการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาระบบ
3. ข้อมูลและคุณลักษณะของข้อมูล (Characteristic) ซึ่งจำเป็นต้องจัดเก็บในฐานข้อมูล
4. มาตรฐานและความหมายของข้อมูลที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า

84. ข้อใดเรียงลำดับชั้นหน่วยที่เล็กที่สุดจนถึงระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

1. file, field, byte, bit, record และ database
2. byte, bit, file, record, field และ database
3. bit, byte, field, record, file และ database
4. ไม่มีข้อใดถูก

85. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องมีซอฟต์แวร์ระบบช่วยจัดการฐานข้อมูลเรียกว่า DBMS (Database Management System)
2. ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลช่วยให้นักพัฒนาระบบสามารถสร้างฐานข้อมูลหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้
3. ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นจุดเชื่อมต่อการเข้าถึงข้อมูลระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล
4. การเข้าถึงฐานข้อมูลอาจจะผ่านกลไกการทำงานของซอฟต์แวร์ระบบช่วยจัดการฐานข้อมูลหรือไม่ก็ได้

86. สื่อชนิดใดเข้าถึงไฟล์ (Access File) ได้ แบบ Sequential อย่างเดียว

1. Disk
2. แผ่น CD
3. Tape
4. RAM

87. ข้อใดไม่ใช่วิธีการประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์

1. การประมวลผลข้อมูลแบบ Batch, Online
2. การประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์, การประมวลผลข้อมูลด้วยมือ
3. การประมวลผลข้อมูลแบบ Real-time, และ Interactive
4. การประมวลผลข้อมูลแบบ Time Sharing และ Real Time

88. ข้อใดคือการประมวลผลแบบ Interactive และ Online

1. การลงทะเบียนเรียนของ นศ. แต่ละเทอม
2. การเช็ค Stock สินค้าของ 7-Eleven แต่ละวัน
3. การถอนเงินจากธนาคาร โดยใช้บัตร ATM
4. การตรวจสอบยอดขายของห้างบิ๊กซีในแต่ละวัน

89. ข้อมูลของ นศ. 100 คนที่ลงทะเบียนในภาคฤดูร้อน 2544 คือข้อใด

1. Byte
2. Field
3. Record
4. File

90. File ข้อมูลที่ใช้ Update Master File เรียกว่า

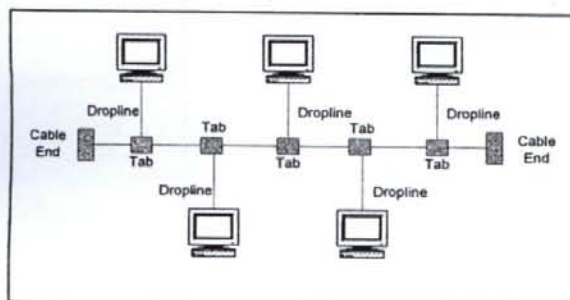
1. Master File
2. Transaction File
3. Summary File
4. Table File

91. OSI Model มีกี่ Layer

1. 5 Layer
2. 6 Layer
3. 7 Layer
4. 8 Layer

92. Router มีการทำงานอยู่ในระดับ Layer ไດ

1. Physical Layer
2. DataLink Layer
3. Network Layer
4. Transport Layer



93. จากรูปเป็น Topology ไດ

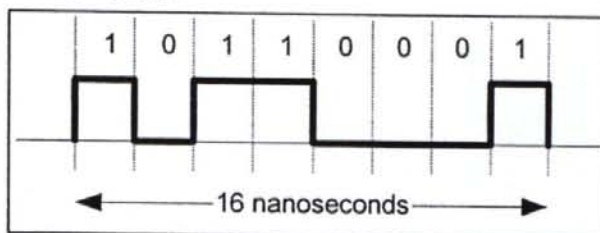
1. Bus
2. Star
3. Mesh
4. Tree

94. IP Address แบ่งได้แบ่งกี่ Class อะไรบ้าง

1. 3 Class ได้แก่ Class A, B, C
2. 4 Class ได้แก่ Class A, B, C, D
3. 5 Class ได้แก่ Class A, B, C, D, E
4. 6 Class ได้แก่ Class A, B, C, D, E, F

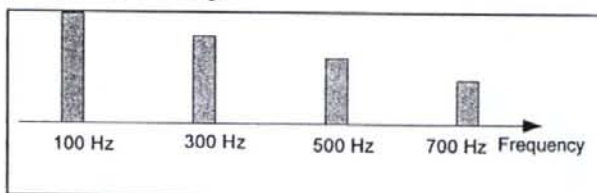
95. สายโทรศัพท์ที่เดินตามบ้านปัจจุบันเป็นสาย UTP CAT ไດ

1. CAT 2
2. CAT 3
3. CAT 4
4. CAT 5



96. จากรูปค่าของ Bit Rate เป็นเท่าใด

1. 500 Mbps
2. 800 Mbps
3. 1000 Mbps
4. 1600 Mbps

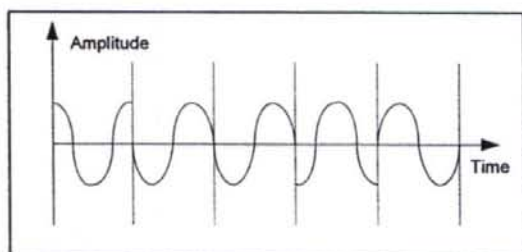


97. จากรูปกราฟ Frequency-Domain นี้ ค่าของ Bandwidth เป็นเท่าใด

1. 400 Hz
2. 600 Hz
3. 700 Hz
4. ข้อมูลไม่เพียงพอ

98. การ Modulation ของ Modem คือการแปลงสัญญาณแบบใด

1. Digital เป็น Analog
2. Analog เป็น Digital
3. Analog เป็น Analog
4. Digital เป็น Digital



99. จากกราฟ เมื่อทำการแปลงสัญญาณแบบ 4-PSK (4-Phase Shift Keying) แล้วจะได้สัญญาณข้อใด

1. 1011110100
2. 0010101110
3. 1100000110
4. 0110101100

100. การตรวจสอบความผิดพลาด (Error Control) ในการส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมีการทำงานอยู่ใน Layer ไດ

1. Physical Layer
2. Datalink Layer
3. Network Layer
4. Transport Layer

101. ไฟล์ที่มีนามสกุล .ogg ใช้เก็บข้อมูลชนิดใด

1. VDO
2. เอกสาร
3. รูปภาพ
4. เสียง

102. DivX ใช้มาตรฐานการเข้ารหัสแบบใด

1. MPEG-2
2. MPEG-3
3. MPEG-4
4. MPEG-5

103. โปรแกรม Morpheus เป็นซอฟต์แวร์ประเภทใด

1. โปรแกรมบีบอัดข้อมูล
2. โปรแกรมแชร์ไฟล์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้
3. โปรแกรม Download ข้อมูลแบบต่อเนื่อง
4. โปรแกรมสนทนาบนอินเทอร์เน็ต

104. แผ่น CD-R 80 Min เก็บข้อมูลได้เท่าใด

1. 650 MB
2. 700 MB
3. 750 MB
4. 800 MB

105. เครือข่ายใดที่เป็นต้นกำเนิดของอินเทอร์เน็ต

1. ARPANet
2. MILNet
3. NSFNet
4. APNICNet

106. อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มต้นใช้ครั้งแรกที่หน่วยงานใด

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
3. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)
4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (มอ.)

107. URL ที่ลงท้ายด้วย .org หมายถึงหน่วยงานประเภทใด

1. บริษัทเอกชน
2. หน่วยงานของรัฐบาล
3. สถาบันการศึกษา
4. องค์กรอิสระที่ไม่หวังผลกำไร

108. ข้อใดไม่ใช่ภาษาสคริปต์บนอินเทอร์เน็ต

1. HTML
2. ASP

3. PHP
4. JAVA
109. FTP เป็นโปรโตคอลที่ทำหน้าที่อะไร
 1. ใช้ถ่ายโอนไฟล์ระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 2. ใช้สำหรับค้นหาเส้นทางบนเครือข่าย
 3. ใช้เพื่อการส่ง E-Mail
 4. ใช้ส่งเอกสาร Hypertext
110. Web ใดเป็น Web Search Engine
 1. www.amazon.com
 2. www.pantip.com
 3. www.yahoo.com
 4. www.jobsdb.com
111. จงหาค่าของ $(11111010110.10111)_2$ มีค่าเท่ากับเลขฐาน 8 ในข้อใด
 1. $(7652.27)_8$
 2. $(7652.56)_8$
 3. $(3726.56)_8$
 4. $(3726.27)_8$
112. จงหาค่าของ $(11010110101.110101)_2$ มีค่าเท่ากับเลขฐาน 16 ในข้อใด
 1. $(D65.35)_{16}$
 2. $(6B5.D4)_{16}$
 3. $(65.35)_{16}$
 4. $(D65.D4)_{16}$
113. จงหาค่าของ $(36721.465)_8$ มีค่าเท่ากับเลขฐาน 16 ในข้อใด
 1. $(E741.135)_{16}$
 2. $(E741.9A1)_{16}$
 3. $(3DD1.9A8)_{16}$
 4. $(E741.967)_{16}$
114. จงหาค่าของ $(3371.64)_8$ มีค่าเท่ากับเลขฐาน 10 ในข้อใด
 1. 1273.8125
 2. 1273.875
 3. 1272.8125
 4. 1272.875
115. จงหาค่าของ $(1101011110.1011)_2 + (101101111.1001)_2 + (11011.1101)_2$ มีค่าเท่ากับ ข้อใด
 1. $(11001011010.1001)_2$
 2. $(1011110011.1001)_2$
 3. $(1100111101.0101)_2$
 4. $(10011101010.0001)_2$
116. จงหาค่าของ $(10010100.1001)_2 - (1101111.1011)_2$ มีค่าเท่ากับ ข้อใด
 1. $(100100.1110)_2$
 2. $(10100101.1010)_2$
 3. $(1001001.0110)_2$
 4. $(10101100.0110)_2$
117. จงหาค่าของ $(5634.362)_8 + (5452.534)_8$ มีค่าเท่ากับข้อใด
 1. $(12986.898)_8$
 2. $(15207.116)_8$
 3. $(13107.016)_8$
 4. $(13207.116)_8$
118. จงหาค่าของ $(A23B.C41)_{16} - (F4C.96A)_{16}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
 1. $(92DE.2D7)_{16}$
 2. $(92DE.2E1)_{16}$
 3. $(8689.71)_{16}$
 4. $(92EF.2D7)_{16}$



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 กระทรวงศึกษาธิการ