

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

การวิจัยระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตอนที่ 1 ผลการทดลองใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

การวิจัยระยะที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

การวิจัยระยะนี้ประกอบด้วยขั้นตอนในการวิจัย ได้แก่ ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ตอนที่ 2 การหาคุณภาพของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ได้แก่

1. ผลการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการศึกษา ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง ลักษณะของขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยมีหลักการ ทฤษฎี แนวคิดที่เชื่อถือได้ และมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 5 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน 2) จุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน 5) การวัดและประเมินผล

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ ออกแบบเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ 3) การพัฒนา เป็นระยะการสร้างและพัฒนาสื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้ นักศึกษาบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ 4) การนำไปใช้ เป็นระยะของการจัดการ การดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพและการยืนยันประสิทธิผลของรูปแบบการสอน 5) การประเมิน เป็นการศึกษาข้อบกพร่องของการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบ และกระบวนการในการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยกระบวนการหลักในการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์และการวิเคราะห์นักศึกษา 2) กำหนดวิธีวิทยาการสอน 3) การพิจารณาปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนและมิติเวลา 4) คัดสรรและออกแบบเทคโนโลยีที่เหมาะสม 5) กระบวนการผลิต / ทดสอบ และทำการประเมิน และปรับปรุงแก้ไขโดยกลับไปพิจารณาที่การคัดสรรและออกแบบ หรือปรับวิธีวิทยาการสอน เพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ / เป้าหมายในกลุ่มนักศึกษาตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนต้น โดยมีหลักการในเบื้องต้นประกอบด้วยการสอนอยู่ที่ศูนย์กลาง คือ ปัญหา (Problem) หรือการใช้ภาระงานเป็นหลัก (Task-Centered Learning) กลยุทธ์การสอนที่ใช้การเรียนรู้โดยเน้นภาวะ

งานที่สนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยองค์ประกอบอีก 4 ด้านที่ล้อมรอบอยู่ ได้แก่ การสาธิต / แสดงให้ดู (The Demonstration Principle) หลักการประยุกต์ใช้ความรู้ (The Application Principle) หลักการกระตุ้นความรู้หรือประสบการณ์ที่มีมาก่อน (The Activation Principle) และการบูรณาการ (The Integration Principle)

1.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกันเป็นรูปแบบของสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่ง นักศึกษาหลาย ๆ คนมาพบปะกัน มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันสมาชิกในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการ ดำเนินกิจกรรมของกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ สมาชิกยังมีจุดประสงค์และเป้าหมาย ร่วมกัน มีความผูกพันที่จะพบปะทำงานร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ ตามเวลาสถานที่ที่กำหนดไว้เป็น ช่วงเวลาที่แน่นอนและสมาชิกภาพในกลุ่มมีลักษณะค่อนข้างคงที่ และองค์ประกอบในการสร้าง ความสัมพันธ์ภายในทีม (อังคินันท์ อินทรกำแหง, 2547, หน้า 53-54)

การเรียนรู้ร่วมกันอยู่บนหลักการของ Learner-Centered Model โดยเน้นให้นักศึกษาเป็น Active Participant เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์ที่ หลากหลายของนักศึกษาแต่ละคน จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และจากการมีปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษา อื่นๆ นอกจากนี้ยังมีข้อตกลง มีจุดมุ่งหมายในการเรียนร่วมกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิด ความสำเร็จในการเรียนรู้ร่วมกัน Palloff and Pratt (1999 อ้างอิงใน พิชัย ทองดีเลิศ, 2546, หน้า 108) ได้กล่าวว่า Student Based หรือ Student Center เป็นการเรียนโดยให้นักศึกษาแต่ละ คนร่วมกันเพื่อที่จะหาคำตอบโดยสืบค้นหาข้อมูล และแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล การ อภิปรายกลุ่ม ซึ่งอาจใช้กิจกรรมการเรียนในรูปแบบ Group Based Assignment, Research Project, Case Study ซึ่งผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการจัดโครงสร้าง คอยติดตามผล และ ส่งเสริม ให้เกิดกิจกรรมการร่วมมือในการเรียนโดยมีบทบาทเป็น Facilitator และ Resource อีกทั้ง สนับสนุนให้นักศึกษาสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้ด้วยตนเอง (Constructivist) เป็นสิ่งที่ต้องการ ให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาตามสาระพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และนโยบายการปฏิรูป การศึกษา (พิชัย ทองดีเลิศ, 2546, หน้า 108) ซึ่งสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันที่สามารถนำ คอมพิวเตอร์มาสนับสนุน (Reid and other, 1989 cited in Ngeow; Karen Yeok-Hwa, 1998, p.3) ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการตกลงกัน (Engagement)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ ค้นคว้า (Exploration)

ขั้นที่ 3 ขั้นแปลงความรู้ (Transformation)

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ (Presentation)

ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนกลับ (Reflection)

1.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอรส์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

คอมพิวเตอรส์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน (CSCL) ประกอบด้วย
ทฤษฎีในการเรียนรู้หลัก ๆ ได้แก่

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่ว่า
ด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็นสิ่งเร้าภายใน
ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ หรือกระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (Cognitive Processes) ที่ช่วย
ส่งเสริมการเรียนรู้และพบว่าปัจจัยภายในมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และ
ความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของนักศึกษา

1) ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่
สร้างขึ้นจากประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้เป็นฐานใน
การแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้

2) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่างๆ กัน โดยอาศัย
ประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็น
จุดเริ่มต้น

3) ผู้สอนมีหน้าที่จัดการให้นักศึกษาได้ปรับขยายโครงสร้างทาง
ปัญญาของนักศึกษาเอง ภายใต้ข้อสมมติฐานต่อไปนี้

3.1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในที่ทำให้เกิด
กิจกรรมการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง
(Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่
เป็นปัญหา นำสงสัย งงวย ยุ่งยาก ซับซ้อน เรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจะจบลงด้วย
ความแจ่มชัดที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าว สามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และ
พึงพอใจกับผลที่ได้รับ

3.3) การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้าง
ทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทาง
ปัญญา

จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมที่เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิส และ Vygotsky ชาวรัสเซีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism ดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้เน้นนักศึกษาเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการลงมือกระทำ Piaget เชื่อว่าถ้า นักศึกษาถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือ เรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) นักศึกษาต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งนักศึกษสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลย์ หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ตนเอง

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า "ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา "รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับ ช่วงของการพัฒนา ที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้านักศึกษาอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่านักศึกษสร้างความรู้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ นักศึกษากับ ผู้ใหญ่ พ่อแม่ ผู้สอนและเพื่อน ในขณะที่นักศึกษอยู่ในบริบทของสังคมและ วัฒนธรรม (Sociocultural Context)

คอมพิวเตอรส์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน (CSCL) มีหลักการนำ ทฤษฎีดังกล่าวไปใช้ ดังนี้

1. หลักการ กลุ่มแนวคอนสตรัคติวิซึมเน้นการปฏิสัมพันธ์ทางการ เรียนที่ให้นักศึกษาต่อรองปรับความเหมาะสมและสร้างความรู้ในบริบทของนักศึกษาจึงใช้สังคม เป็นบริบทในการสร้างความรู้แนวทางคอนสตรัคติวิซึมเสนอกรอบการฝึกทางปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ในสถานการณ์จริง (Situating Cognition) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนสนับสนุน นักศึกษาให้พัฒนากลยุทธ์ทางปัญญาโดยใช้เนื้อหาสาระจากประสบการณ์ การเรียนจาก สถานการณ์จริง การให้ตัวอย่างและการเป็นตัวอย่าง การให้คำปรึกษา การสะท้อนความคิด การ

ค้นคว้าและการเพิ่มลำดับความซับซ้อน รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนและสร้างความรู้ด้วย ประสบการณ์ร่วมกันกับกลุ่มการเรียนรู้

2. แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ แนวทางคอนสตรัคติวิสต์

เป็นพื้นฐานหลักสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์ที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ถือว่าบุคคลคือผู้กระทำ ผู้ค้นหาและผู้สร้างความรู้ในบริบทที่มีความหมาย ไม่สามารถจัดให้อยู่ในบริบทการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ต้องจัดเป็นการเรียนที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมจริงที่นักศึกษาสามารถปรับแปลงความรู้ที่มีความหมายในบริบทของตนเอง การเรียนแบบร่วมมือด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์ คือ บริบทของการเรียนที่เน้นการหาความหมายและแลกเปลี่ยนทัศนะในบริบทที่มีความหลากหลายในเชิงสังคมวัฒนธรรม การเมืองและสภาพภูมิศาสตร์ โดยกิจกรรมความร่วมมือ ได้แก่ การศึกษาตัวอย่าง การปฏิสัมพันธ์ การตัดสินใจ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้นักศึกษาสามารถตรวจสอบ ปรับเปลี่ยนความรู้ความคิด เพื่อความเข้าใจและมีความหมายเฉพาะสำหรับบุคคล

แนวทางในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1. มุ่งให้การให้สิ่งแวดล้อมที่เป็นจริง และเสนอหลายมุมมองที่จะช่วยนักศึกษาเป็นผู้เชื่อมกับความรู้ที่มีมาก่อน

2. สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางปัญญา ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคโนโลยี เพื่อเอื้อให้เกิดการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนความคิด มุมมองด้วยปัญญาในระหว่างกระบวนการกลุ่ม

3. สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยลดภาระงานที่ซ้ำซากในการปฏิบัติหรือให้ช่วยลดภาระในการจำหรือช่วยในการจัดการ การเรียนแบบร่วมมือด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เสมือนผู้ช่วยจัดการแหล่งความรู้และขยายความสามารถทางปัญญาของบุคคล เนื่องจากคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยลดภาระส่วนของกระบวนการทางปัญญา เช่น การช่วยให้ตัวอย่างวิธีการหาสารสนเทศ ทำให้นักศึกษาสามารถมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางปัญญาอื่นๆ ที่จำเป็นกว่า เพื่อบรรลุผลกระบวนการทางปัญญาหลาย ๆ ด้านที่มีความสัมพันธ์กัน ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในกระบวนการเรียนแบบร่วมมือด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์มีความหลากหลายที่จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อการเรียนรู้ มีลักษณะที่ร่วมกันก็คือจะต้องสามารถช่วยนักศึกษาในการสืบถาม สะท้อนความคิดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ได้อย่างลึกซึ้ง ตัวอย่างของเครื่องมือในการสื่อสารทั้งในมิติประสานเวลาและต่างเวลา ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือให้เกิดขึ้น ได้แก่

วิกิ บล็อก กระดานประกาศ อี-เมลล์ กลุ่มข่าว แชนท์ ข้อความส่งด่วน เครื่องมือในสิ่งแวดล้อมเสมือน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550, หน้า 182-183)

1.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหาเป็นการคิดที่เป็นเครื่องมือในการหาแนวทางที่เหมาะสมที่จะขจัดปัญหาอุปสรรคให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษานั้นจะแตกต่างกัน นักศึกษาแต่ละคนจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ ระดับสติปัญญา ตลอดจนการได้รับการจูงใจ การคิดแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัว การจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ศึกษามีการคิดแก้ปัญหา ในการแก้ปัญหาต้องพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้ (ชาติ แจ่มนุช, 2545, หน้า 33-35)

1) **สิ่งเร้า** เป็นองค์ประกอบแรกที่จะเป็นสื่อ หรือเป็นตัวกระตุ้น ก่อให้เกิดการคิด สิ่งเร้าเป็นอะไรก็ได้ที่ทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ อาจเป็นวัตถุ ภาพ เสียง ข้อมูล สัญลักษณ์ กิจกรรม หรือสถานการณ์ต่างๆ สิ่งเร้าใดๆ ที่ทำให้บุคคลเกิดปัญหา เกิดความสงสัย ทำให้เกิดความขัดแย้ง ยุ่งยากสมองจะกระตุ้นให้ เพื่อแก้ปัญหา หรือหาคำตอบนั้น ๆ

2) **การรับรู้** บุคคลสามารถรับรู้ได้โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง สิ่งเร้าจะทำหน้าที่ของตนได้อย่างสมบูรณ์เมื่อบุคคลรับรู้สิ่งนั้นๆ ระดับการรับรู้สิ่งเร้าของบุคคลจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณภาพของสิ่งเร้า และความสามารถในการรับรู้ของบุคคลนั้น ๆ สิ่งเร้าใด ๆ เมื่อบุคคลรับรู้แล้วเกิดปัญหาหรือความสงสัยจะกระตุ้นการคิดของเขา ได้มากกว่า

3) **จุดมุ่งหมายในการคิด** ในการคิดแต่ละครั้งผู้คิดจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าตนเองต้องการผลการคิดเพื่ออะไร เช่น เพื่อตัดสินใจ เพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ หรือเพื่อสร้างสรรค์งานใหม่ การมีจุดมุ่งหมายในการคิดจะช่วยให้การคิดถูกทาง เลือกใช้วิธีคิดถูกต้อง และได้ผลการคิดตรงกับความต้องการของตนเอง

4) **วิธีคิด** จะคิดได้อย่างไรเพื่อให้ตัดสินใจถูกต้อง แก้ปัญหาได้ คำตอบที่ถูกต้องหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้จะต้องเลือกวิธีคิดให้ตรงกับจุดมุ่งหมายในการคิดครั้งนั้นๆ

5) **ข้อมูลหรือเนื้อหา** ในการคิดแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีข้อมูลหรือเนื้อหาประกอบความคิด การคิดครั้งนั้น ๆ จึงจะสมบูรณ์ คือ คิดอะไร (ข้อมูล หรือเนื้อหา) และคิดได้อย่างไร (ขั้นตอนการคิด) ข้อมูลหรือเนื้อหาที่จะใช้ประกอบการคิดใดๆ เพิ่มเติมในการคิดแต่ละครั้ง บุคคลที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาประกอบการคิดมากกว่า ดีกว่า จะได้ผลของการคิดที่มี

คุณภาพมากกว่า คือ แก้ปัญหา หรือตอบคำถามได้ถูกต้องมากกว่าในกรณีที่ใช้วิธีการคิด หรือ ขั้นตอนการคิดเดียวกัน และมีแนวทางในการวัดประเมินผลการคิดแก้ปัญหา เช่น แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล แบบประเมินกิจกรรม / แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

1.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ

การคิดด้วยการใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ เป็นวิธีคิดที่ช่วยให้ผู้คิดสามารถคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนในการคิด แก้ไขการคิดแทรกซ้อนระหว่างการคิด เพราะการแทรกซ้อนระหว่างการคิดจะทำให้เกิดความสับสนทางความคิดของแต่ละคนในที่ประชุมก็เช่นกัน ถ้ามีการแทรกแซงการคิดจะทำให้การเสนอความคิดในที่ประชุมสับสนได้ แต่ถ้าในที่ประชุมใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ จัดลำดับเสนอความคิดตามสีของหมวก และคิดตามลักษณะประจำสีของหมวกจะช่วยให้ความสับสนสิ้นไปได้ นั่นคือ ความซับซ้อนของปัญหาต่าง ๆ ก็ จะค่อย ๆ คลี่คลายลงจนสามารถสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้

แนวทางการคิดด้วยการใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ มีจุดประสงค์หลัก 2 จุดประสงค์ (ชาติรี สำราญ, 2543, หน้า 83) คือ

- 1) ช่วยให้คิดงายขึ้น คือ แทนที่จะพะวงอยู่กับอารมณ์ความรู้สึก เหตุผลข้อมูล ความหวังความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อมกัน ก็สามารถพิจารณาแยกออกจากกันได้
- 2) ช่วยในการเปลี่ยนด้านความคิดได้ง่ายขึ้น เช่น ใครที่มองด้านลบก็จะเปลี่ยนหมวกสีความคิดสีดำออกมาเป็นสีอื่น มุมมองของความคิดก็จะเปลี่ยนไป นั่นคือสามารถปรับเปลี่ยนความคิด เปรียบเหมือนการกรองน้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยการกรองที่ค่อย ๆ ละเอียดขึ้น ก็จะได้น้ำบริสุทธิ์

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย เกี่ยวกับการคิดด้วยการใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ และขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir) ในการพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม ผู้วิจัยนำเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ได้แก่

ตาราง 11 แสดงเปรียบเทียบขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ

ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir, 1974) (อ้างอิงใน อภินิติ เกลี้ยงเกิด, 2549, หน้า 33)	ประเภทคำถามของเอ็ดเวิร์ด เดอโบ โน (Edward de Bono, 1985) (อ้างอิงใน วิริยา วิริยารัมภะ, 2549, หน้า 42)
1. ขั้นในการตั้งปัญหา	คำถามด้วยหมวกสีขาว, สีฟ้า (ถามถึงข้อเท็จจริง และถามข้อสรุป)
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา	คำถามด้วยหมวกสีขาว, สีฟ้า (ถามถึงข้อเท็จจริง และถามข้อสรุป)
3. ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา	คำถามด้วยหมวกสีเขียว สีเหลือง, สีดำ, สีฟ้า (ถามถึงความคิดสร้างสรรค์ ข้อดี ข้อเสีย และถามข้อสรุป)
4. ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์	คำถามด้วยหมวกสีขาว, สีฟ้า (ถามถึงข้อเท็จจริง และถามข้อสรุป)

ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางเยาว์ คุณเที่ยง (2548, หน้า 54-55) ที่กล่าวถึงรายละเอียดของการนำไปใช้ ดังนี้

1. ขั้นในการตั้งปัญหา เป็นการระบุและกำหนดขอบเขตของปัญหา โดยอาศัยทักษะการสังเกต ปัญหาที่ตั้งขึ้นนี้เป็นปัญหาที่ตั้งภายหลังการรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริง ที่พบในสถานการณ์นั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้จึงเหมาะสมกับหมวกสีขาว เพราะลักษณะการคิดแบบหมวกสีขาวเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง นึกถึงความจริงและในลำดับต่อมาจึงใช้หมวกสีฟ้าเพื่อใช้สรุปว่าปัญหาที่สำคัญที่พบในสถานการณ์นั้นคือปัญหาอะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา เป็นการพิจารณาหาสาเหตุของปัญหา เพื่อระบุสาเหตุที่สำคัญของปัญหา สำหรับขั้นตอนนี้ต้องใช้ทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ โดยการรวบรวมข้อมูล หรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้เพื่อนำมาอ้างอิง สนับสนุน หรือใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณาหาสาเหตุของปัญหา ในขั้นนี้จึงใช้หมวกสีขาวและสีฟ้า เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหา เพื่อนำมาสนับสนุน วิเคราะห์ สังเคราะห์แล้วสรุปสาเหตุของปัญหาที่น่าจะเป็นไปได้

3. ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการเสนอทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหอย่างหลากหลายและตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยใช้การตั้งสมมติฐานการประเมินค่า การวิเคราะห์ มาคาดคะเนวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แต่ยังไม่สามารถชี้เฉพาะเจาะจงได้ชัดเจน

การเสนอทางเลือกที่หลากหลายจำเป็นต้องอาศัยความคิดที่แปลกใหม่ นึกถึงสิ่งใหม่ความคิดสร้างสรรค์ หมวกสีเขียวจึงเหมาะสมกับขั้นตอนนี้มากที่สุดเพราะลักษณะการคิดแบบหมวกสีเขียวนั้นเป็นการคิดเพื่อเสนอทางเลือกใหม่ ลำดับต่อมาต้องทำการประเมินวิธีแก้ปัญหาเพื่อหาคุณค่า ข้อดี ข้อบกพร่องของแต่ละวิธีเพื่อใช้ประกอบในการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาวิธีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในขณะนั้น ดังนั้น การคิดแบบหมวกสีเหลืองซึ่งเป็นการคิดในด้านบวก ก็คือ นึกถึงแต่สิ่งที่มีคุณค่า มีประโยชน์ ข้อดี และการคิดแบบหมวกสีดำ เป็นการคิดในด้านลบ นึกถึงแต่ข้อเสีย จุดด้อย อันตรายที่จะเกิดขึ้น หมวกคิดทั้งสองสีนี้จึงมีความเหมาะสมสำหรับใช้ในขั้นตอนการประเมินมากที่สุดและตัดสินใจเลือกโดยใช้หมวกสีฟ้า

4. ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์ เพื่ออธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ตัดสินใจเลือก โดยการให้หมวกสีแดงแสดงความคิดเห็นตามความรู้สึกของตนเอง ว่าวิธีแก้ปัญหานำไปใช้นั้นน่าจะมีผลเป็นอย่างไร เพราะลักษณะการคิดแบบหมวกสีแดงเป็นการแสดงความคิดเห็นที่เป็นความรู้สึก ใช้อารมณ์ของผู้คิดเข้ามาร่วมในการอธิบาย การแสดงความคิดเห็นด้วยหมวกสีแดงสามารถนำมาเป็นข้อสังเกตให้ย้อนกลับมาดูในสิ่งที่เราตัดสินใจเลือก เพื่อที่เราจะได้ปรับปรุง แก้ไขหรือหาวิธีการใหม่ที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในการนำหลักการเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ ไปใช้ในการตั้งคำถามเพื่อให้นักศึกษาได้คิดนั้นนอกจากผู้สอนจะต้องให้นักศึกษาได้มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของหมวกแต่ละใบว่าคืออะไรขณะที่นักศึกษากำลังสวมหมวกสีนั้นแปลว่าต้องการให้นักศึกษาคิดอย่างไร คิดไปในทิศทางไหน หมวกแต่ละสีนั้นทุกคนในกลุ่มต้องใช้ความคิดไปในทิศทางเดียวกัน มุ่งไปที่เนื้อหาไม่ใช่ว่าคนต่างคิด การที่นักศึกษามีความคิดเห็นที่ต่างกัน แม้จะตรงกันข้ามก็ตามสามารถนำมาคิดไปพร้อมๆ กันได้ สีของหมวกจะช่วยให้เกิดการมองไปในทิศทางเดียวกัน เช่น หมวกสีเหลืองและหมวกสีดำเป็นความพยายามร่วมกันที่จะค้นหาอุปสรรคและประโยชน์ ไม่ใช่หันหน้าเข้ามาต่อสู้กันหรือถกเถียงกัน (สมศักดิ์ ลินธุระเวชญ์, 2542, หน้า 40)

1.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์อุตรดิตถ์ ได้แก่

คำถามที่ 1 : ท่านคิดว่าการพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ควรมีหลักการ และแนวคิดอย่างไรในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ร่วมกัน

1.1 การออกแบบกิจกรรม

การเริ่มต้นของการออกแบบผู้ออกแบบต้องศึกษาวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อจะได้ออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนจะขึ้นอยู่กับบริบททางการเรียน การเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนด และมีสิ่งแวดล้อมทางการเรียนเป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดการเรียนรู้การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ผู้สอนต้องกำหนด คือ กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์แบบสองระบบ ได้แก่ Synchronous และ Asynchronous และมีกระบวนการให้นักศึกษากำกับตนเอง หลักการสำคัญ คือ จะต้องจัดทำเป็นแผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมเพื่อการควบคุมการเรียน การสอน และเพื่อการบรรลุผลของรูปแบบ แผนการสอนที่จัดทำขึ้นประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่จะสอน ขั้นตอนการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การประเมินผล นอกจากนี้ภารกิจหรืองานที่ผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาต้องเป็นกิจกรรมที่มีการทำร่วมกัน แบ่งปันความรู้ ค้นคว้า สรุปแนวคิด และนำเสนอร่วมกันโดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย (Team Study) จำนวน 4-5 คน โดยกำหนดข้อตกลงร่วมกัน นักศึกษาที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือนักศึกษาที่เรียนอ่อน เน้นความสนุกสนานในส่วนของรางวัลและประเมินผล คำถามเพื่อการประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด สิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนรู้ร่วมกัน คือ 1) กิจกรรมเร้าความสนใจและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 2) การนำเสนอ ความรู้ (เนื้อหา) 3) การเรียนรู้ร่วมกัน (ฝึกปฏิบัติ) 4) การสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกัน 5) การประเมินผลและกิจกรรมการเรียนที่ต้องจัดให้นักศึกษาเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการนำเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบเข้ามาเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ การปฐมนิเทศเพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน การอบรมเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบและความรู้ความสามารถพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นในการเรียน และในขั้นตอนสุดท้ายของกิจกรรมการเรียนต้องมีการถอดประสบการณ์ที่แต่ละกลุ่มได้รับเพื่อนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

1.2 การวางแผนให้นักศึกษาแบ่งปันความคิดเห็น / ให้กำลังใจ / รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและกลุ่ม

การวางแผนให้นักศึกษาแบ่งปันความคิดเห็น ให้กำลังใจ รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและกลุ่ม ต้องมีการแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบให้ชัดเจน สร้างให้นักศึกษายอมรับในหน้าที่ของตนเองสร้างให้นักศึกษาไม่รู้สึกว่าเป็นการแข่งขัน ช่วยนักศึกษาตั้งเป้าหมายในการเรียนให้ชัดเจน มีความเป็นไปได้ กระตุ้นและท้าทายนักศึกษาโดยที่เป้าหมายในการเรียนต้องมีความเป็นไปได้ การแลกเปลี่ยนแบ่งปันการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์นั้น การแบ่งปันความคิดเห็น ให้กำลังใจ รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและกลุ่ม จะใช้การแบ่งปันความคิดเห็นผ่าน Website และมีการเสริมแรงและให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) โดยระบบจะสามารถจัดเก็บข้อมูลการแบ่งปันความคิดเห็น การเข้ามาเรียนรู้ของนักศึกษาทำให้สามารถประเมินความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักศึกษาได้ทั้งนี้ต้องกำหนดเป็นตารางการเรียนที่ชัดเจนในการเข้าร่วมกิจกรรมทางการเรียน

1.3 การการควบคุมเวลา ใน - นอก ห้องเรียน

การควบคุมเวลาทั้งในและนอกห้องเรียน ต้องกำหนดให้นักศึกษากำกับตนเอง มีการกำกับตนเองเป็นการควบคุมเวลาทั้งในและนอกห้องเรียนตามที่ได้กำหนดไว้ในกิจกรรม แต่ต้องมีความยืดหยุ่นให้กับนักศึกษาเพราะการเรียนรู้ นักศึกษาจะเรียนได้ดีเมื่อนักศึกษามีความพร้อม ผู้สอนต้องกำหนดกิจกรรม วันเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนผู้สอนต้องคอยกระตุ้นเตือน การเรียนรู้ร่วมกันด้วยการสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์นั้นควรรนำระบบ LMS มาช่วยในการควบคุมเวลาในการเรียน

1.4 การปฏิสัมพันธ์ทางไกล

การปฏิสัมพันธ์ทางไกลผู้ที่ต้องปฏิสัมพันธ์กันเป็นหลัก ได้แก่ ระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาและผู้สอนกับนักศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร เช่น Chat, Web board, Weblog , Social Network, Group - e-Mail เป็นต้น และจัดเก็บสถิติการเข้าใช้ด้วยระบบ LMS ตัวอย่างการวางแผน สำหรับการควบคุมเวลา ใน-นอก ห้องเรียน และการปฏิสัมพันธ์ทางไกล ให้กำหนดเป็นการส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการเรียนการสอนที่ได้จัดทำไว้และกำหนดกิจกรรมให้มีการปฏิสัมพันธ์ทางไกลไว้อย่างชัดเจน

1.5 การทำให้นักศึกษาค้นพบความสามารถของตนเอง

การทำให้นักศึกษาค้นพบความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับ กิจกรรม และการทำแบบทดสอบ การเรียนรู้ร่วมกันคะแนนจะขึ้นอยู่กับกลุ่ม ผลสำเร็จจะพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม โดยกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้สถานการณ์ปัญหาหรือกำหนด โจทย์หรือข้อคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักศึกษาไปค้นหาวิธีแก้ไข และกำหนดให้มีกิจกรรมให้

นักศึกษานำเสนอความสามารถของตนเอง ยังสร้างให้นักศึกษามีความกล้าแสดงออก การปฏิรูประบบเป็นขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญเพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนเพื่อให้นักศึกษา นอกจากนี้การฝึกการใช้เครื่องมือในการค้นหา แสวงหา

1.6 การที่ผู้สอนจะช่วยเหลือนักศึกษา

การที่ผู้สอนจะช่วยเหลือนักศึกษาผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็น Coach คอยให้คำแนะนำและเสริมแรงให้นักศึกษาผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักศึกษาติดต่อผู้สอนได้ตลอดเวลาทั้งมิติประสานเวลา (Synchronous) โดยมีการตอบคำถามนักศึกษาแบบทันที (Real-Time) และต่างห้วงเวลา (Asynchronous) คือ การฝากคำถามไว้ถามผู้สอน การช่วยเหลือนักศึกษาก็เป็นลักษณะของการให้ความรู้ การแนะนำการเรียน ช่วยแก้ไขปัญหาทั้งในเชิงวิชาการ และเชิงเทคนิคในการเรียน การมอบหมายงานผู้สอนต้องให้งานที่ละน้อย ให้นักศึกษากำกับตนเองในการเรียน นอกจากนี้ต้องแนะนำแหล่งความรู้ที่จะค้นคว้า สืบค้น การช่วยเหลือนักศึกษาแบ่งได้เป็น 1) รายบุคคล (e-Mail) 2) รายกลุ่ม (Web Board) หากมีประเด็นปัญหา มาก ๆ ใช้ Voice Mail การที่ผู้สอนจะช่วยเหลือนักศึกษาผู้สอนต้องทำทั้งการเรียนผ่าน Website และในห้องเรียน ผู้สอนต้องดูแลอย่างใกล้ชิดหรืออาจหาผู้ช่วยสอนมาช่วยดูแลนักศึกษาร่วมด้วยก็ได้

1.7 การสร้างทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล - บุคคล / บุคคล - กลุ่ม

กิจกรรมที่ให้นักศึกษาสร้างทักษะการสื่อสารระหว่าง บุคคล - บุคคล / บุคคล - กลุ่ม มีการปฏิรูประบบ อบรมทักษะที่จำเป็น การสื่อสารทำได้ 3 ลักษณะคือ 1) การสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความ 2) การสื่อสารด้วยเสียง และ 3) การสื่อสารด้วยภาพ บทบาทของผู้สอนในการสร้างทักษะการสื่อสารระหว่าง บุคคล - บุคคล และ บุคคล - กลุ่ม คือ 1) สร้างที่ให้แสดงออก 2) ให้กำลังใจ 3) มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) นอกจากนี้ช่องทางของการสื่อสารผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักศึกษาทำการสื่อสารได้หลายช่องทาง ลักษณะของการสื่อสารสามารถทำได้ทั้งในลักษณะ Face to Face และ Online ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นว่าการสร้างทักษะการสื่อสารให้ระว่างความแตกต่างของนักศึกษาในการใช้เครื่องมือในการสื่อสารโดยผู้สอนต้องมีการจัดอบรมทักษะที่จำเป็น และส่วนบุคลิกภาพส่วนบุคคลของนักศึกษาผู้สอนต้องให้การดูแลอย่างใกล้ชิดและช่วยปรับพฤติกรรมต่างๆ

1.8 การแสวงหาข้อมูล

การแสวงหาข้อมูล ผู้สอนต้องกำหนดให้มีการบันทึกการค้นคว้าข้อมูลรายบุคคล 1) รู้วิธีค้นหา 2) คิดนอกกรอบ นักศึกษาไม่สามารถค้นหาได้เพราะไม่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้สอนต้องจัดเตรียมแหล่งข้อมูลและสอนการแสวงหาข้อมูลผ่าน Website เช่น Google, Chrom ฯลฯ และจากสื่อหลาย ๆ อย่าง ทั้งนี้การแนะนำการแสวงหาข้อมูลขึ้นอยู่กับเนื้อหา ความรู้ที่ผู้สอนต้องการให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้

1.9 เทคนิคการคิดแก้ปัญหา

เทคนิคการคิดแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องรู้ปัญหาให้ชัดเจน จากนั้นหาว่าสาเหตุมาจากอะไรแล้วค่อยค้นหาคำตอบ ประเภทของปัญหาหลัก ๆ มี 2 ชนิด คือ 1) Algorithm คือ ปัญหาที่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนในการแก้ปัญหา และ 2) Heuristic คือ ปัญหาที่กระตุ้น นักศึกษาค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตัวเอง โดยผู้สอนจะกำหนดโจทย์ปัญหาท้าทาย มีความหมาย และเร้าความสนใจ สร้างให้นักศึกษาใช้ความรู้เดิมผสมผสานความรู้ใหม่เพื่อเผชิญปัญหา โดยจะต้องมีการตั้งสมมุติฐาน ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา มีการสรุป และประเมินวิธีแก้ปัญหา ระดมความคิด เปลี่ยนรูปแบบการคิด ผู้สอนอาจสมมุติบทบาทให้นักศึกษาเป็นนักศึกษา หรืออาจารย์ ผู้สอนก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่ต้องการให้นักศึกษาเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้สอนควรจัดให้มีกิจกรรมฝึกการคิดแก้ปัญหา เช่น การใช้เทคนิคหมวกความคิดหกใบ, 5 W 1 H เป็นต้น

1.10 เทคนิคในการนำเสนอ

การจัดให้มีกิจกรรมการนำเสนอผลการคิดแก้ปัญหา เพื่อร่วมแบ่งปันข้อมูล และสิ่งที่ได้จากกิจกรรม และเป็นการให้นักศึกษาได้เห็นเทคนิคการนำเสนอของแต่ละกลุ่มเพื่อสร้างให้นักศึกษาเกิดประสบการณ์ เทคนิคในการนำเสนอสามารถทำได้หลากหลายวิธี ในส่วนของผู้สอนผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นว่าผู้สอนควรใช้เทคนิคในการนำเสนอ ดังนี้ 1) สร้างให้นักศึกษาเห็นภาพ 10 % จากนั้นให้พิจารณาตามสถานการณ์ ได้แก่ 2) การให้ความรู้ (willing) และ 3) การให้ความช่วยเหลือ ส่วนเทคนิคในการนำเสนอของนักศึกษาผู้สอนต้องกำหนดสัดส่วนในการนำเสนอของนักศึกษาโดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินดังนี้ ดังนี้ 1) แนะนำจุดมุ่งหมาย 10 % 2) นำเสนอเนื้อหา 70 % 3) สรุป 10 % และ 4) คุณภาพในภาพรวม 10 % นักศึกษาทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอโดยใช้สื่อช่วยนำเสนอมีลัดมีเดีย โดยใช้สื่อประกอบพร้อมบรรยายหน้าชั้นเรียน (Face to Face)

2. หมวกความคิดหกใบในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

2.1 การใช้หมวกให้ประสบความสำเร็จในการคิดแก้ปัญหา

การใช้หมวกให้ประสบความสำเร็จในการคิดแก้ปัญหา ต้องมีการพิจารณาลักษณะข้อมูลที่ต้องการในแต่ละขั้นการคิดแก้ปัญหา ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้ระบุปัญหาข้อมูลที่ต้องการคือ ข้อเท็จจริงก็ให้ทุกคนคิดว่าตัวเองสวมหมวกสีเขียว เสนอแต่ข้อมูลที่คิดว่าเป็นจริงเท่านั้น โดยต้องสร้างความเข้าใจในวิธีการใช้ให้กับนักศึกษา

2.2 ลำดับการใช้หมวกความคิดหกใบ

ลำดับการใช้หมวกความคิดหกใบจะใช้สีใดก่อน – หลัง ก็ได้

2.3 เทคนิคการตั้งคำถาม

เทคนิคการตั้งคำถามเริ่มจากง่ายไปยาก การใช้หมวกสามารถใช้เป็นเทคนิคการถ่ายทอดความรู้จากเพื่อนสู่เพื่อน จากภายในกลุ่ม เพื่อให้เห็นความคิดเห็น ทำให้การแสดงความคิดเห็นมีความชัดเจนขึ้น ลำดับการใช้หมวกความคิดหกใบจะใช้สีใดก่อน – หลัง ก็ได้ ซึ่งเป็นเทคนิคในการสนับสนุนการเรียนรู้กลุ่มย่อย

คำถามที่ 2 : ท่านคิดว่าการพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ควรกำหนดวัตถุประสงค์อย่างไรบ้าง

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อสร้างและหาคุณภาพรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน และเพื่อทดลองใช้รูปแบบที่สร้างขึ้น หรืออาจจะกำหนดวัตถุประสงค์ตามกระบวนการเรียนรู้ หรือตามหลักจิตวิทยา รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันต้องเน้นการเรียน แบ่งปัน แลกเปลี่ยน และช่วยเหลือกันโดยมีเป้าหมาย คือ หลังจากใช้รูปแบบที่สร้างขึ้นแล้วนักศึกษามีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้ออกแบบจะต้องศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยโครงสร้างของรูปแบบโดยหลักใหญ่ ๆ ต้องประกอบไปด้วย 1) สารระ 2) กลุ่มเป้าหมาย 3) กิจกรรมการเรียนการสอน 4) การวัดและการประเมินผล การพัฒนาแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันควรกำหนดวัตถุประสงค์ ให้สนับสนุนหน่วยการเรียนรู้ย่อย (Module) ของการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้ออกแบบไว้

คำถามที่ 3 : ท่านคิดว่ารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ควรมีการจัดกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างไร ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

3. ผู้สอนที่จะจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันต้องมีการเตรียมตัวและเตรียมความพร้อมอย่างไรผู้สอนที่จะจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันต้องมีการเตรียมตัวและเตรียมความพร้อม โดย

ผู้สอนต้องศึกษาหาความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้ 1) เทคนิคการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) เนื้อหาวิชา และต้องฝึกปฏิบัติใช้คอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนของ Hardware / Software (เทคโนโลยี, กระบวนการ, Six Hats, Content , จิตวิทยาทั่วไป, การมีส่วนร่วม, กระบวนการกลุ่ม) โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คอยทบทวนว่านักศึกษาทำอะไรบ้างตั้งแต่ก่อนทำกิจกรรม ฝ้าติดตาม และวิเคราะห์สภาพปัญหาโดยจัดเตรียม 1) เครื่องมือ (วัสดุ อุปกรณ์ / คอมพิวเตอร์ / Internet) 2) คน (ตัวผู้สอน นักศึกษาฯ) 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) การประเมินผล กล่าวโดยสรุปคือผู้สอนต้องศึกษาหาแผนการสอน มีการเตรียมตนเอง สื่อ บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และต้องเตรียมนักศึกษาให้พร้อม เช่น มีการอบรมการใช้สื่อ โปรแกรมต่าง ๆ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นให้นักศึกษาเป็นต้น

คำถามที่ 4 : ผลลัพธ์การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันควรมีวิธีการวัดอย่างไร

การวัดผลการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ วัดทั้ง Formative และ Summative ได้แก่ 1) มีการประเมินกระบวนการ (นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้และแนะนำคนอื่น ๆ ได้) 2) มีการวัดผลเนื้อหา (จะมีหรือไม่มีก็ได้) 3) การทำงานร่วมกัน โดยการสังเกตพฤติกรรมและประเมินตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีแบบประเมินให้นักศึกษาประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนในกลุ่ม

2. เนื้อหา (Content) เรื่องที่ซับซ้อนใส่เนื้อหามากเกินไป

3. สิ่งที่ต้องพัฒนาต่อไปในการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)

คือ ฝึกความมีวินัย ความรับผิดชอบ คุณธรรมจริยธรรม

4. การเรียนแบบร่วมมือ ศึกษาตัวแปรที่นำไปใช้ได้จริง ได้แก่ 1) ปัจจัย (Factor) 2) เครื่องมือ (Tool) 3) ส่วนประกอบอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อผู้สอนจะได้วางแผนได้มากขึ้น

1.3 การสัมภาษณ์นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมเกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดการเรียนด้วยรูปแบบ ได้แก่

คำถามที่ 1 นักศึกษารู้จัก / หรือเคยเรียนตามรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันหรือไม่

จากการสัมภาษณ์นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 16 คน จาก 4 สถาบันการศึกษาพบว่านักศึกษาไม่เคยเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน แต่จะเป็นการเรียนในลักษณะ ดังต่อไปนี้ 1) เป็นสื่อที่ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เนื้อหาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Hardware คอมพิวเตอร์ มีแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน ซึ่งนักศึกษามาสามารถรู้ผลสอบของตนเองในทันที 2) การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์โดยที่นักศึกษาเรียนพร้อมๆ กันหลาย ๆ คนในห้องเรียนโดยที่อาจารย์สอนค้นหาจาก Website ต่าง ๆ 3) การค้นคว้าหาข้อมูล ตาม Website ต่างๆ เพื่อทำรายงาน ส่งอาจารย์ และใช้อินเตอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อน นอกจากนี้ยังใช้ในการลงทะเบียนเรียน

คำถามที่ 2 การเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาควรทำอย่างไร

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบ่งได้เป็น 1) การเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา 2) การเตรียมความพร้อมด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษาคือ ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน ต้องเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานว่าใช้งานอย่างไร และต้องทราบจุดประสงค์ของการใช้งาน และต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพและได้รับความรู้มากที่สุด 2) การเตรียมความพร้อมด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คือ ควรเตรียมเครื่องมือ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้องง่ายต่อการใช้งาน มีความน่าสนใจ เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา มีการเรียนร่วมกับเพื่อน มีการพูดคุยผ่าน Chat หากมีความไม่เข้าใจในการเรียนสามารถสอบถามอาจารย์ได้

คำถามที่ 3 การจัดประสบการณ์ / กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันควรเป็นอย่างไร

การจัดประสบการณ์ / กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันควรให้นักศึกษาให้ความเห็นว่าควรผสมผสานกันระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับ CSCL แบ่งกลุ่มเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเรียนโดยมีการแลกเปลี่ยนแบ่งปันข้อมูล เรียนโดยใช้ Blog มีการแลกเปลี่ยน Share งานกันได้ เช่น งาน Power Point, Word, Website มีเนื้อหาที่สามารถเข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย มีรูปแบบที่สวยงาม มีภาพประกอบ ช่วยในการเรียนรู้ได้ง่าย เป็น

กิจกรรมที่นักศึกษาสามารถมีส่วนร่วมมากที่สุด เพื่อนักศึกษาจะได้ทราบวิธีการ และกระบวนการต่างๆ ในการคิดแก้ปัญหา สนุกสนานและเร้าความสนใจ

คำถามที่ 4 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาสามารถใช้เพื่อการเรียน / สื่อสารสำหรับการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาควรมีอะไรบ้าง

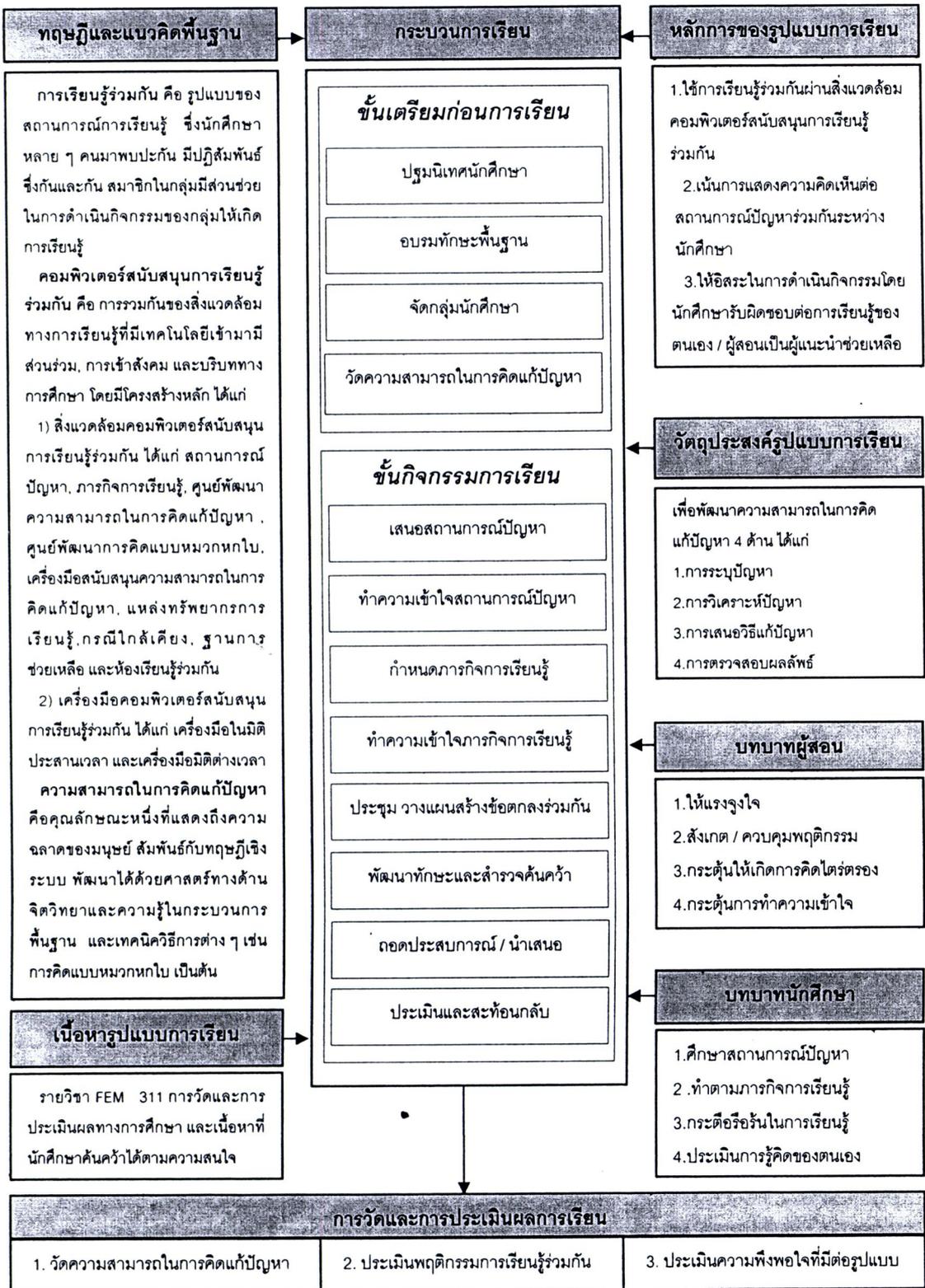
ควรใช้ Website เพื่อเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้จะทำให้ทุกคนเข้าถึงการเรียนรู้ได้ง่าย มีบอร์ดแสดงความคิดเห็น เพื่อให้นักศึกษาสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ได้ ช่วยตอบปัญหาและข้อสงสัย มีการฝึกคิด สร้างเอง มีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีต่าง ๆ สร้างโจทย์กว้าง ๆ แล้วให้นักศึกษาค้นหาคำตอบ มีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ โปรแกรมต่าง ๆ ที่นักศึกษาสามารถใช้งานได้ ได้แก่ Msn, Badoo, Google Document, Facebook, Thaimail, Twister, Hi5, Gmail, Hotmail Blog, Skype

คำถามที่ 5 นักศึกษายินดีที่จะเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันหรือไม่

นักศึกษาทั้งหมดยินดีที่จะเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน เพราะจะได้เรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนวิธีใหม่เพิ่มขึ้น และจะได้นำไปสอนนักเรียนต่อไป เป็นสื่อการสอน เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้สื่อสารกับผู้อื่น และสะดวก เป็นการเปิดโลกกว้างทางการศึกษาที่มากขึ้น ไม่จำเจและซ้ำซาก ซึ่งไม่จำเป็นต้องนั่งเรียนในห้องเรียน และได้ความรู้ใหม่ๆ

2. ร่างรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับการสัมภาษณ์นักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ สังเคราะห์และเขียนรายละเอียดของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยใช้กระบวนการในการออกแบบของอะกิโกะและคณะ (Akiko Inaba, et al., 2007, pp.1 - 2) ร่วมกับร่วมกับขั้นตอนในการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของใจทิพย์ ณ สงขลา (2550, หน้า 81 - 91) (รายละเอียด หน้า 48-52) โดยองค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ (Principle) 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) เนื้อหา (Content) 4) กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Process) และ 5) การวัดผลการประเมินผล (Evaluation) ให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันจัดเรียงลำดับของแต่ละองค์ประกอบให้มีความเหมาะสม และจัดพิมพ์รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีรายละเอียดร่างรูปแบบ หลักการของรูปแบบ ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 26 ร่างรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

หลักการของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม

1. เสนอสถานการณ์ปัญหา
2. ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา
3. กำหนดภาระกิจการเรียนรู้
4. ทำความเข้าใจภาระกิจการเรียนรู้
5. ประจูนความสนใจหรือตั้งคำถาม
6. พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า
7. ตอบคำถามกรณีปัญหา
8. ประเมินและสะท้อนกลับ

ไม่แรงใจ

- สังเกต / ควบคุมพฤติกรรม

กระตุ้นให้เกิดการคิดใคร่ครวญ
กระตุ้นหรือควบคุมหัวใจ

เป็นกระบวนการเรียนรู้กลุ่มย่อย

มีความรับผิดชอบร่วมกันในการศึกษาเรียนรู้

ผู้สอนจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม กระตุ้นและช่วยเหลือผู้เรียน
มีการแลกเปลี่ยนความรู้

ศึกษาสถานการณ์ปัญหา
ศึกษาภาระกิจการเรียนรู้
กระตือรือร้นในการเรียนรู้
ประเมินการรู้จักของตนเอง

หลักการของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

1. ด้านการระบุปัญหา
2. ด้านการวิเคราะห์ปัญหา
3. ด้านการเสนอวิธีแก้ปัญหา
4. ด้านการตรวจสอบผลลัพธ์

แนวความคิดทั่วไป - เทคนิค

1. Concept Repository
2. Design Pattern Repository
3. Component Repository
4. Abstracted

สิ่งแวดล้อม

คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือ

คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

1. เครื่องมือประสานเวลา
2. เครื่องมือต่างหน้าต่าง

ภาพ 27 หลักการของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน
ได้แก่

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ

ผู้วิจัยนำรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจสอบคุณภาพจำนวน 14 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ (รายนามภาคผนวก ก) ดังต่อไปนี้

- 1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน
- 1.2 ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
- 1.3 ด้านการวิจัยและวัดประเมินผล และ
- 1.4 ด้านจิตวิทยาการศึกษา

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้
ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมปรากฏผล
ดังต่อไปนี้

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของรูปแบบ (N = 14)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
ตอนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบในภาพรวม	4.63	0.43	มากที่สุด
1. ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบมีความ เหมาะสม	4.92	0.26	มากที่สุด
2. หลักการของรูปแบบ (Principle) มีความเหมาะสม	4.85	0.36	มากที่สุด
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ (Objective) มีความ เหมาะสม	4.78	0.42	มากที่สุด
4. เนื้อหาของรูปแบบ (Content) มีความเหมาะสม	4.71	0.46	มากที่สุด
5. กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Process) มี ความเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบคอมพิวเตอร์ สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถใน การคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม	4.57	0.51	มากที่สุด



ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
6.วิธีการวัดการประเมินผล (Evaluation) มีความเหมาะสม	4.57	0.51	มากที่สุด
7.สรุปความเหมาะสมของรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	4.64	0.49	มากที่สุด
ตอนที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
1.ขั้นเตรียมก่อนการเรียนการสอน	4.61	0.51	มากที่สุด
1.1 การปฐมนิเทศนักศึกษา	4.58	0.56	มากที่สุด
1.2 อบรมทักษะพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์	4.71	0.46	มากที่สุด
1.3 อบรมเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ	4.50	0.65	มากที่สุด
1.4 การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	4.57	0.64	มากที่สุด
(Pretest)	4.57	0.51	มากที่สุด
2.ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.63	0.48	มากที่สุด
1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา	4.78	0.42	มากที่สุด
2. ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา	4.57	0.51	มากที่สุด
3. ขั้นกำหนดภาระกิจการเรียนรู้	4.71	0.46	มากที่สุด
4. ขั้นทำความเข้าใจภาระกิจการเรียนรู้	4.64	0.49	มากที่สุด
5. ขั้นประชุมวางแผนสร้างข้อตกลงร่วมกัน	4.57	0.51	มากที่สุด
6. ขั้นสำรวจค้นคว้าและพัฒนาทักษะ	4.57	0.51	มากที่สุด
7. ขั้นถอดประสบการณ์และนำเสนอ	4.57	0.51	มากที่สุด
8. ขั้นประเมินและสะท้อนกลับ	4.64	0.49	มากที่สุด
ภาพรวมของรูปแบบ	4.65	0.48	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบมีค่าเฉลี่ยคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$ $S.D = 0.48$) โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 องค์กรประกอบ

ของรูปแบบทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$ $S.D = 0.43$) ส่วนตอนที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน ($\bar{X} = 4.61$ $S.D = 0.51$) ประกอบด้วย 1) ชั้นการเตรียมก่อนการเรียนการสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$ $S.D = 0.56$) และชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน ($\bar{X} = 4.63$ $S.D = 0.48$)

2. คุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้วิจัยนำคู่มือการใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพจำนวน 14 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ 1) ด้านการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน 2) ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 3) ด้านการวิจัยและวัดประเมินผล และ 4) ด้านจิตวิทยาการศึกษา (รายนามภาคผนวก ก) ปรากฏผล ดังต่อไปนี้

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของคู่มือประกอบรูปแบบ (N = 14)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. คำอธิบายการเตรียมก่อนการเรียนการสอน	4.50	0.51	มากที่สุด
2. คำอธิบายขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน	4.78	0.42	มากที่สุด
3. คำอธิบายบทบาทผู้สอน	4.42	0.51	มากที่สุด
4. คำอธิบายบทบาทนักศึกษา	4.50	0.51	มากที่สุด
5. คำอธิบายการวัดการประเมินผล	4.57	0.51	มากที่สุด
6. คำอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของสื่อ	4.78	0.42	มากที่สุด
7. คำอธิบายแนวทางการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้	4.71	0.46	มากที่สุด
8. สรุปความเหมาะสมของคู่มือประกอบรูปแบบ	4.42	0.51	มาก
ภาพรวมของคู่มือประกอบรูปแบบ	4.58	0.48	มากที่สุด

จากตาราง 13 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อคู่มือการใช้รูปแบบผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าคุณ่มือการใช้รูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$ $S.D = 0.48$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมิน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

3. คุณภาพของสื่อประกอบรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้วิจัยนำสื่อประกอบแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพจำนวน 14 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ 1) ด้านการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน 2) ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 3) ด้านการวิจัยและวัดประเมินผล และ 4) ด้านจิตวิทยาการศึกษา (รายนามภาคผนวก ก) ปรากฏผล ดังต่อไปนี้

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพสื่อประกอบรูปแบบ (N = 14)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
ตอนที่ 1 ด้านโครงสร้าง	4.52	0.50	มากที่สุด
1. คำแนะนำในการเรียน	4.42	0.51	มาก
2. กำหนดการในการเรียน	4.57	0.51	มากที่สุด
3. กิจกรรมในการเรียน	4.71	0.46	มากที่สุด
4. การเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง	4.57	0.51	มากที่สุด
5. การเชื่อมโยงไปยังแหล่งสนับสนุนการเรียน	4.57	0.51	มากที่สุด
6. แบบฝึกหัด (การคิดแก้ปัญหา, การคิดด้วยหมวกหกใบ)	4.64	0.49	มากที่สุด
7. การช่วยเหลือนักศึกษา	4.50	0.51	มากที่สุด
8. การกำกับตนเองในการเรียน	4.42	0.51	มาก
9. การบันทึกความเข้าใจในการเรียน	4.35	0.49	มาก
10. ภาพรวมความเหมาะสมของสื่อ	4.50	0.51	มากที่สุด
ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหา	4.49	0.71	มาก
1. เนื้อหาในสื่อตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.57	0.51	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
2.ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่	4.64	0.49	มากที่สุด
สถานการณ์ปัญหาที่ 1	4.64	0.49	มากที่สุด
2.1 สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.64	0.49	มากที่สุด
2.2 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	4.71	0.46	มากที่สุด
2.3 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษาจะต้อง แก้ไข	4.57	0.64	มากที่สุด
2.4 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหา หลายทาง	4.64	0.49	มากที่สุด
2.5 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปรายหรือ โต้แย้งภายในกลุ่ม	4.14	1.40	มาก
สถานการณ์ปัญหาที่ 2	4.07	1.38	มาก
2.6 สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.07	1.38	มาก
2.7 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	4.07	1.38	มาก
2.8 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษา จะต้องแก้ไข	4.14	1.40	มาก
2.9 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหา หลายทาง	4.78	0.42	มากที่สุด
2.10 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปราย หรือโต้แย้งภายในกลุ่ม	4.71	0.46	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
สถานการณ์ปัญหาที่ 3	4.78	0.42	มากที่สุด
2.11 สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.71	0.46	มากที่สุด
2.12 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	4.71	0.46	มากที่สุด
2.13 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษาจะต้องแก้ไข	4.57	0.64	มากที่สุด
2.14 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหาหลายทาง	4.57	0.64	มากที่สุด
2.15 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปรายหรือโต้แย้งภายในกลุ่ม	4.64	0.63	มากที่สุด
3.ความเหมาะสมของภารกิจการเรียนรู้	4.57	0.51	มากที่สุด
4.ความเหมาะสมของศูนย์ฝึกการแก้ปัญหา	4.56	0.65	มากที่สุด
5.ความเหมาะสมของศูนย์ส่งเสริมการคิดแบบหมวกหกใบ	4.71	0.65	มากที่สุด
6.ความเหมาะสมของศูนย์เครื่องมือสนับสนุนการคิดแก้ปัญหา	4.57	0.51	มากที่สุด
7.ความเหมาะสมของศูนย์แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้	4.42	0.51	มาก
8.ความเหมาะสมของศูนย์กรณีใกล้เคียง	4.35	0.63	มาก
9.ความเหมาะสมของศูนย์ฐานการช่วยเหลือ	4.57	0.64	มาก
10.ความเหมาะสมของศูนย์ห้องเรียนรู้ร่วมกัน	4.50	0.65	มากที่สุด
11.เนื้อหาในสื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.63	มากที่สุด
12.เนื้อหาในสื่อเหมาะสมกับนักศึกษา	4.42	0.64	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
ตอนที่ 3 ด้านเทคนิค	4.59	0.53	มากที่สุด
1. ความรวดเร็วใจการเข้าถึงข้อมูลในแต่ละหน้าจอ	4.50	0.51	มากที่สุด
2. ความง่ายในการใช้งาน	4.57	0.51	มากที่สุด
3. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	4.71	0.76	มากที่สุด
4. หน้าจอเหมาะสม สวยงาม	4.64	0.49	มากที่สุด
5. ขนาดตัวอักษร ภาพ และกราฟิกเหมาะสมชัดเจน	4.64	0.49	มากที่สุด
6. สะดวกต่อการทำกิจกรรมกลุ่ม / ติดต่อสื่อสาร	4.42	0.51	มาก
7. ความสะดวกในค้นหาข้อมูลสนับสนุนการเรียนรู้ได้ นอกเหนือจากที่สื่อมีให้	4.64	0.49	มากที่สุด
8. สามารถเรียนได้ตามความต้องการของนักศึกษา			
ตอนที่ 4 การเรียนรู้ร่วมกัน	4.66	0.47	มากที่สุด
1. โครงสร้างของสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.71	0.46	มากที่สุด
2. เนื้อหาในสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.57	0.51	มากที่สุด
3. กิจกรรมในสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.64	0.49	มากที่สุด
4. เครื่องมือสื่อสาร ได้แก่ Web Board , Web Blog , Chat และ e-Mail สนับสนุน ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.78	0.42	มากที่สุด
5. การสนับสนุนช่วยเหลือจากแหล่งต่าง ๆ (อาจารย์ผู้สอน, ผู้เชี่ยวชาญ) สนับสนุน ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.64	0.49	มากที่สุด
ภาพรวมของสื่อประกอบรูปแบบ	4.53	0.61	มากที่สุด

จากตาราง 14 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อสื่อประกอบรูปแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่สื่อประกอบรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$ $S.D = 0.61$) โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$ $S.D = 0.50$) ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$ $S.D = 0.71$) ตอนที่ 3 ด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$ $S.D = 0.53$) ตอนที่ 4 การเรียนรู้ร่วมกัน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน ($\bar{X} = 4.66$ $S.D = 0.47$)

4. ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อประกอบรูปแบบ คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

จากผลการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับสื่อประกอบรูปแบบ ซึ่งมีคุณภาพในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$ $S.D = 0.61$) ผู้วิจัยนำสื่อประกอบรูปแบบคอมพิวเตอร์ สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันไปให้นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนใน รายวิชา FEM 311 การวัดและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 44 คน ซึ่งนักศึกษากลุ่มดังกล่าว เป็นนักศึกษาที่ใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบ แสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อยืนยันผลการคาดการณ์การนำสื่อไปใช้ในทางปฏิบัติว่ามี ความเป็นไปได้และเหมาะสม ปραกฏผล ดังต่อไปนี้

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของสื่อประกอบ
รูปแบบประเมินโดยนักศึกษาบริบทใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง (N = 44)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
ตอนที่ 1 ด้านโครงสร้าง	3.77	0.81	มาก
1.คำแนะนำในการเรียน	3.75	0.86	มาก
2.กำหนดการในการเรียน	3.61	0.72	มาก
3.กิจกรรมในการเรียน	3.77	0.77	มาก
4.การเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง	3.93	0.78	มาก
5.การเชื่อมโยงไปยังแหล่งสนับสนุนการเรียน	3.84	0.91	มาก
6.แบบฝึกหัด (การคิดแก้ปัญหา, การคิดด้วย หมวดหกใบ)	3.97	0.82	มาก
7.การช่วยเหลือนักศึกษา	3.72	0.93	มาก
8.การกำกับตนเองในการเรียน	3.72	0.75	มาก
9.การบันทึกความเข้าใจในการเรียน	3.61	0.72	มาก
10.ภาพรวมความเหมาะสมของสื่อ	3.86	0.87	มาก
ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหา	3.84	0.79	มาก
1.เนื้อหาในสื่อตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.11	0.75	มาก
2.ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่	4.00	0.77	มาก
สถานการณ์ปัญหาที่ 1	3.63	0.83	มาก
2.1 สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน	3.75	0.83	มาก
2.2 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	3.93	0.84	มาก
2.3 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษาจะต้อง แก้ไข	3.72	0.84	มาก
2.4 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหา หลายทาง	3.97	0.82	มาก
2.5 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปรายหรือ โต้แย้งภายในกลุ่ม	3.63	0.80	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
สถานการณ์ปัญหาที่ 2	3.90	0.70	มาก
2.6 สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน	3.84	0.77	มาก
2.7 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	3.68	0.82	มาก
2.8 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษาจะต้อง แก้ไข	3.90	0.70	มาก
2.9 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหา หลายทาง	3.84	0.77	มาก
2.10 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปราย หรือโต้แย้งภายในกลุ่ม	3.68	0.82	มาก
สถานการณ์ปัญหาที่ 3	3.88	0.75	มาก
2.11 สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริงใน ชีวิตประจำวัน	3.68	0.88	มาก
2.12 สถานการณ์ปัญหามีข้อขัดแย้งระหว่างตัวละคร	3.77	0.83	มาก
2.13 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักศึกษาจะต้อง แก้ไข	3.86	0.82	มาก
2.14 สถานการณ์ปัญหามีทางออกในการแก้ปัญหา หลายทาง	3.95	0.86	มาก
2.15 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้เกิดการอภิปราย หรือโต้แย้งภายในกลุ่ม	4.00	0.74	มาก
3.ความเหมาะสมของภารกิจการเรียนรู้	3.72	0.85	มาก
4.ความเหมาะสมของศูนย์ฝึกการแก้ปัญหา	4.13	0.85	มาก
5.ความเหมาะสมของศูนย์ส่งเสริมการคิดแบบหมวก หกใบ	3.88	0.78	มาก
6.ความเหมาะสมของศูนย์เครื่องมือสนับสนุนการคิด แก้ปัญหา	3.81	0.84	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
7.ความเหมาะสมของศูนย์แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้	3.70	0.79	มาก
8.ความเหมาะสมของศูนย์กรณีใกล้เคียง	3.86	0.79	มาก
9.ความเหมาะสมของศูนย์ฐานการช่วยเหลือ	3.75	0.75	มาก
10.ความเหมาะสมของศูนย์ห้องเรียนรู้ร่วมกัน	4.06	0.72	มาก
11.เนื้อหาในสื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	4.11	0.72	มาก
12.เนื้อหาในสื่อเหมาะสมกับนักศึกษา	4.11	0.72	มาก
ตอนที่ 3 ด้านเทคนิค	3.97	0.80	มาก
1.ความรวดเร็วใจการเข้าถึงข้อมูลในแต่ละหน้าจอ	3.95	0.83	มาก
2.ความง่ายในการใช้งาน	4.40	0.83	มาก
3.การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	3.86	0.70	มาก
4.หน้าจอเหมาะสม สวยงาม	4.00	0.77	มาก
5.ขนาดตัวอักษร ภาพ และกราฟิกเหมาะสมชัดเจน	3.86	0.87	มาก
6.สะดวกต่อการทำกิจกรรมกลุ่ม / ติดต่อสื่อสาร	3.90	0.80	มาก
7.ความสะดวกในค้นหาข้อมูลสนับสนุนการเรียนรู้ได้ นอกเหนือจากที่สื่อมีให้	3.84	0.80	มาก
8.สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการของนักศึกษา	3.95	0.86	มาก
ตอนที่ 4 การเรียนรู้ร่วมกัน	3.99	0.71	มาก
1.โครงสร้างของสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	3.88	0.72	มาก
2.เนื้อหาในสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	3.79	0.73	มาก
3.กิจกรรมในสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.11	0.68	มาก
4.เครื่องมือสื่อสาร ได้แก่ Web Board , Web Blog , Chat และ e-Mail สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.15	0.77	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
5.การสนับสนุนช่วยเหลือจากแหล่งต่าง ๆ (อาจารย์ผู้สอน, ผู้เชี่ยวชาญ) สนับสนุนให้เกิดการ เรียนรู้ร่วมกัน	4.04	0.68	มาก
ภาพรวมของสื่อประกอบรูปแบบ (นักศึกษาประเมิน)	3.87	0.79	มาก

จากตาราง 15 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อสื่อประกอบรูปแบบโดยกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชา FEM 311 การวัดและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 44 คน นักศึกษาให้ความเห็นว่าสื่อประกอบรูปแบบ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$ S.D = 0.79) โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$ S.D = 0.81) ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.84$ S.D = 0.79) ตอนที่ 3 ด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.97$ S.D = 0.80) ตอนที่ 4 การเรียนรู้ร่วมกัน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน ($\bar{X} = 3.99$ S.D = 0.71) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อประกอบรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากตามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลการทดลองนำร่อง

จากการนำรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่สร้างขึ้นทดลองนำร่อง (Pilot Study) กับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา FEM 311 การวัดและการประเมินผล จำนวน 26 คน โดยทำการทดลองระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน - 30 กันยายน 2554 โดยทำการทดลอง จำนวนทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบไปใช้จริง สรุปผลการทดลองได้ดังต่อไปนี้

2.1 สภาพการเรียนรู้ด้วยรูปแบบของนักศึกษาทดลองนำร่อง (Pilot Study)

สภาพการเรียนรู้ในภาพรวมพบว่านักศึกษามีการเรียนรู้ร่วมกันไปในทิศทางที่ดี เข้าใจกระบวนการเรียน และทำงานส่งตามเวลาที่กำหนด มีการสอบถามผู้สอนเป็น

ระยะ ๆ ผู้สอนทำหน้าที่สอบถาม กำกับ ตรวจสอบ และให้การเสริมแรงเป็นระยะ ๆ เช่นเดียวกัน นักศึกษารับผิดชอบตามภารกิจการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และให้ความร่วมมือในทุกชั้นของกิจกรรม การเรียน เนื่องด้วยการสร้างความเข้าใจให้กับนักศึกษา และการปูพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนก่อน การเรียนจึงทำให้สภาพการเรียนรู้ดำเนินไปได้เป็นอย่างดี

2.2 การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันกลุ่มทดลองนำร่อง

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (N = 26)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
1. พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (ผู้ประเมินประเมินตนเอง)	4.13	0.72	มาก
1.1 แสดงความคิดเห็นริเริ่มหรือลงมือปฏิบัติ	4.23	0.81	มาก
1.2 รับผิดชอบในภารกิจที่ได้รับมอบหมาย	4.19	0.69	มาก
1.3 ร่วมแสดงความคิดเห็นบ่อยครั้ง	4.03	0.91	มาก
1.4 รู้จักการเจรจาประนีประนอมเมื่อมีความคิดเห็น แตกต่างกัน	4.38	0.57	มาก
1.5 มีภาวะผู้นำและใช้ในโอกาสที่จำเป็น	4.07	0.79	มาก
1.6 แสดงความชื่นชมสมาชิกเมื่อทำงานได้ดี	4.03	0.59	มาก
1.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับในเชิงบวก	4.07	0.79	มาก
1.8 ช่วยให้กลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายและทันเวลา	4.11	0.71	มาก
1.9 ใส่ใจความรู้สึกของเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.34	0.56	มาก
1.10 เปิดเผยความต้องการและความรู้สึกต่อเพื่อนร่วมกลุ่ม	3.92	0.84	มาก
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของเพื่อนในกลุ่ม (ผู้ประเมินประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม)	4.16	0.69	มาก
2.1 เพื่อนร่วมกลุ่มมีการแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง ความ คิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.30	0.73	มาก
2.2 เพื่อนร่วมกลุ่มให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.30	0.61	มาก
2.3 เพื่อนร่วมกลุ่มมีความรับผิดชอบและยอมรับภาระงาน ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม	4.26	0.60	มาก
2.4 เพื่อนร่วมกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการทำงาน	3.80	0.84	มาก
ภาพรวมของพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน	4.14	0.71	มาก



จากตาราง 16 พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองนำร่องมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$ $S.D = 0.71$) และอยู่ในระดับมากทุกรายการประเมิน คือ พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (ผู้ประเมินประเมินตนเอง) มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$ $S.D = 0.72$) พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของเพื่อนในกลุ่ม (ผู้ประเมินประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม) มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$ $S.D = 0.69$)

2.3 ผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ตาราง 17 คะแนนลักษณะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทดลองนำร่อง

คะแนนกลุ่มทดลองนำร่อง	การคิดแก้ปัญหา (n= 26)				
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	$S.D$	t	p
ก่อนเรียน	36	11.42	8.83	8.46	.000
หลังเรียน	36	29.46	6.07		

หมายเหตุ: ** $p < .05$

จากตาราง 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนโดยใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียน X แสดงว่ารูปแบบส่งผลให้นักศึกษากลุ่มทดลองนำร่องมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิจัยระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตอนที่ 1 ผลการทดลองใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้วิจัยนำรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1 มาทดลองใช้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบที่ต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยทำการทดลองใช้รูปแบบกับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 48 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา FEM 311 การวัดและกาประเมินผลทางการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยทำการทดลองระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2554 - 31

มีนาคม 2555 ใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนด้วยรูปแบบ ผู้วิจัยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 3 ข้อ วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการระบุปัญหา 2) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา 3) ความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด เท่ากับ 0.82 ดังต่อไปนี้

ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบ
กลุ่มปกติ

	กลุ่มทดลอง				กลุ่มปกติ					
	\bar{X}	S.D	t	p	\bar{X}	S.D	t	p	t	p
ก่อนเรียน	9.60	8.31	18.722	.000	10.06	8.76	8.217	.000	-.264	.792
หลังเรียน	32.27	5.37			19.64	8.33				

หมายเหตุ: * $p < .05$

จากตาราง 18 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนโดยใช้รูปแบบสูงกว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนของกลุ่มปกติที่เรียนในห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันและความพึงพอใจของ
นักศึกษาที่มีต่อรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

2.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (N = 48)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
1. พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (ผู้ประเมินประเมินตนเอง)	4.18	0.71	มาก
1.1 แสดงความคิดริเริ่มหรือลงมือปฏิบัติ	4.22	0.69	มาก
1.2 รับผิดชอบในภารกิจที่ได้รับมอบหมาย	4.35	0.75	มาก
1.3 ร่วมแสดงความคิดเห็นบ่อยครั้ง	4.22	0.80	มาก
1.4 รู้จักการเจรจาประนีประนอมเมื่อมีความคิดเห็น แตกต่างกัน	4.10	0.62	มาก
1.5 มีภาวะผู้นำและใช้ในโอกาสที่จำเป็น	4.06	0.66	มาก
1.6 แสดงความชื่นชมสมาชิกเมื่อทำงานได้ดี	4.12	0.67	มาก
1.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับในเชิงบวก	4.06	0.83	มาก
1.8 ช่วยให้กลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายและทันเวลา	4.20	0.77	มาก
1.9 ใส่ใจความรู้สึกของเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.29	0.65	มาก
1.10 เปิดเผยความต้องการและความรู้สึกต่อเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.18	0.67	มาก
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของเพื่อนในกลุ่ม (ผู้ประเมินประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม)	4.28	0.65	มาก
2.1 เพื่อนร่วมกลุ่มมีการแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.33	0.51	มาก
2.2 เพื่อนร่วมกลุ่มให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.35	0.72	มาก
2.3 เพื่อนร่วมกลุ่มมีความรับผิดชอบและยอมรับภาระงาน ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม	4.22	0.62	มาก
2.4 เพื่อนร่วมกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการทำงาน	4.22	0.75	มาก
ภาพรวมของพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน	4.20	0.69	มาก

จากตาราง 19 พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน
ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$ S.D = 0.69) และอยู่ในระดับมากทุกรายการประเมิน คือ

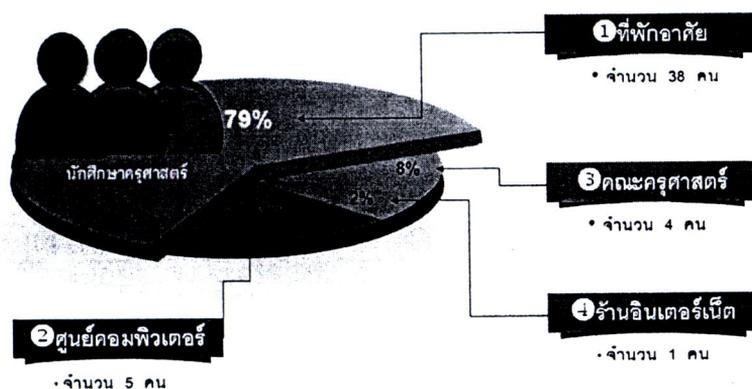
พฤติกรรมกรเรียนรู้อ่วมกัน (ผู้ประเมินประเมินตนเอง) มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$ $S.D = 0.71$) พฤติกรรมกรเรียนรู้อ่วมกันของเพื่อนในกลุ่ม (ผู้ประเมินประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม) มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$ $S.D = 0.65$)

2.2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนกรเรียนรู้อ่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหของนักศึกษครุศาสตร์อุตสาหกรรมหลังจากเสร็จสิ้นกรทดลองใช้รูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนกรเรียนรู้อ่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหของนักศึกษครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบกรเรียนในด้าน 1) ข้อมูลส่วนบุคคลที่แสดงความคิดเห็น 2) ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบในหัวข้อต่อไปนี้ ได้แก่ 2.1) ด้านหลักการและแนวคิดของรูปแบบกรเรียน 2.2) ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบกรเรียน 2.3) ด้านกิจกรรมขั้นเตรียมก่อนกรเรียน 2.4) ด้านกรวัดกรประเมินผล 2.5) ด้านสื่อประกอบรูปแบบกรเรียน และ 2.6) ประโยชน์ที่ได้รับจากกรเรียนจากรูปแบบที่สร้างขึ้น

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

จากการสอบถามนักศึกษากลุ่มทดลอง พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในการเรียนส่วนใหญ่ในที่พักอาศัย (บ้าน / หอพัก) มากที่สุด คือ ร้อยละ 79 รองลงมา คือ ศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย (ลานแดง) ร้อยละ 11 และใช้ที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ร้อยละ 8 และใช้ที่ร้านอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 2 ตามลำดับ

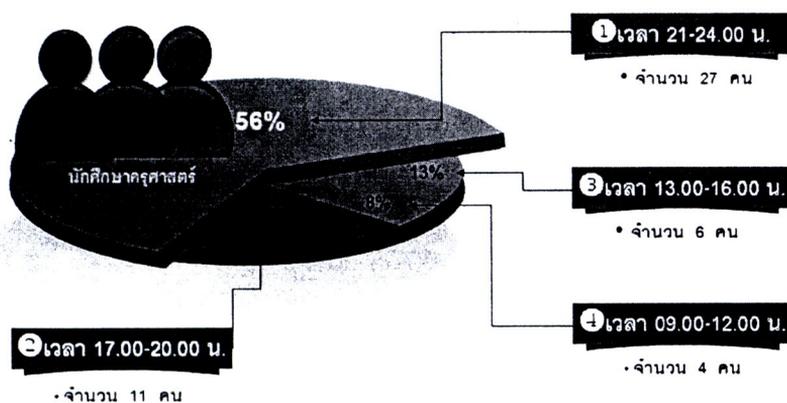
สถานที่ใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ในการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนกรเรียนรู้อ่วมกัน



ภาพ 28 สถานที่ใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตในการเรียน

และมีช่วงเวลาสำหรับการเรียนจากรูปแบบส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลา 21.00-24.00 มากที่สุด คือ ร้อยละ 56 รองลงมาคือ ช่วงเวลา 17.00-20.00 ร้อยละ 23 ช่วงเวลา 13.00-16.00 ร้อยละ 13 และช่วงเวลา 09.00-12.00 ร้อยละ 8 ตามลำดับ

ช่วงเวลาในการเรียน
ด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน



ภาพ 29 ช่วงเวลาในการเรียนด้วยรูปแบบ

1.2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษา
(N = 48)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ	4.08	0.62	มาก
1.ด้านหลักการและแนวคิดของรูปแบบ	4.15	0.66	มาก
- สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการสื่อสาร และทำกิจกรรมของนักศึกษา	4.00	0.68	มาก
- ส่งเสริมให้เกิดการแสดงความคิดเห็น	4.14	0.71	มาก
ในการคิดแก้ปัญหา และทำภารกิจการเรียนรู้ร่วมกัน			
- ส่งเสริมนักศึกษามีอิสระและรับผิดชอบในการเรียน	4.33	0.59	มาก
2.ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	3.99	0.53	มาก
-รูปแบบฯ สามารถพัฒนาความสามารถ	4.00	0.61	มาก
ในการระบุปัญหา			
-รูปแบบฯ สามารถพัฒนาความสามารถ	3.93	0.52	มาก
ในการวิเคราะห์ปัญหา			
-รูปแบบฯ สามารถพัฒนาความสามารถ	4.04	0.54	มาก
ในการเสนอวิธีปัญหา			
-รูปแบบฯ สามารถพัฒนาความสามารถ	4.02	0.48	มาก
ในการตรวจสอบผลลัพธ์ในการแก้ปัญหา			



ตาราง 20 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
3. กิจกรรมขั้นเตรียมก่อนการเรียนการสอน	4.19	0.63	มาก
-การปฐมนิเทศ	4.08	0.70	มาก
-การอบรมทักษะการคิดแบบหมวกหกใบ	4.47	0.61	มาก
-การอบรมทักษะพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และ การสื่อสาร	4.08	0.61	มาก
-การจัดกลุ่มนักศึกษา	4.14	0.60	มาก
4. กิจกรรมขั้นการเรียน	4.05	0.57	มาก
ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา	4.25	0.48	มาก
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา	4.22	0.51	มาก
ขั้นที่ 3 กำหนดภาระกิจการเรียนรู้	4.04	0.50	มาก
ขั้นที่ 4 ทำความเข้าใจภาระกิจการเรียนรู้	4.02	0.63	มาก
ขั้นที่ 5 ประชุมวางแผนสร้างข้อตกลงร่วมกัน	3.93	0.72	มาก
ขั้นที่ 6 สืบค้นคว้าและพัฒนาทักษะ	3.91	0.61	มาก
ขั้นที่ 7 ถอดประสบการณ์และนำเสนอ	4.02	0.52	มาก
ขั้นที่ 8 ประเมินและสะท้อนกลับ	4.04	0.65	มาก
5. การวัดการประเมินผลการเรียน	4.08	0.72	มาก
-การทดสอบก่อนการเรียน (Pretest)	4.18	0.67	มาก
-การทดสอบหลังการเรียน (Posttest)	4.18	0.70	มาก
-การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน	4.14	0.77	มาก
-บันทึกการกำกับตนเองของนักศึกษา	3.91	0.79	มาก
-บันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	4.00	0.71	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
สื่อประกอบรูปแบบ	4.10	0.64	มาก
1. สิ่งแวดล้อมคอมพิวเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้ร่วมกัน	4.14	0.62	มาก
-ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหาที่ 1	4.33	0.59	มาก
-ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหาที่ 2	4.18	0.60	มาก
-ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหาที่ 3	4.22	0.59	มาก
-ความเหมาะสมของภารกิจการเรียนรู้	4.20	0.61	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์ฝึกการแก้ปัญหา	4.22	0.62	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์ส่งเสริมการคิด แบบหมวกหกใบ	4.35	0.65	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์เครื่องมือสนับสนุน การคิดแก้ปัญหา	4.29	0.65	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้	4.00	0.65	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์กรณีใกล้เคียง	3.87	0.67	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์ฐานการช่วยเหลือ	4.04	0.68	มาก
-ความเหมาะสมของศูนย์ห้องเรียนรู้ร่วมกัน	3.93	0.63	มาก
-เนื้อหาในสื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.10	0.62	มาก
-เนื้อหาในสื่อเหมาะสมกับนักศึกษา	4.12	0.56	มาก
2. เครื่องมือคอมพิวเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้ร่วมกัน	3.88	0.76	มาก
-ความเหมาะสมของเครื่องมือประสานเวลา	3.89	0.77	มาก
-ความเหมาะสมของเครื่องมือต่างห้วงเวลา	3.87	0.76	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ คุณภาพ
ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยรูปแบบ	4.27	0.62	มาก
1. นักศึกษารู้จักการเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.14	0.71	มาก
2. นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา ในระดับเบื้องต้น	4.29	0.65	มาก
3. นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการกำกับ ตนเองในการแก้ปัญหา	4.29	0.65	มาก
4. นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการใช้เทคนิค การคิดแบบหวนทบทวน และเครื่องมือต่าง ๆ เช่น มาช่วยในการคิดแก้ปัญหา	4.33	0.55	มาก
5. นักศึกษาสามารถนำความรู้ / ประสบการณ์จากการ เรียนด้วยรูปแบบไปใช้ประโยชน์ในรายวิชาอื่น ๆ	4.31	0.58	มาก
ภาพรวมของความพึงพอใจของนักศึกษา	4.11	0.62	มาก

จากตาราง 20 พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับมากในทุกข้อคำถาม ($\bar{X}=4.11$, $S.D = 0.62$) แบ่งเป็น 1) ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.08$, $S.D = 0.62$) 2) สื่อประกอบรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.10$, $S.D = 0.64$) และ 3) ประโยชน์ที่ได้จากการเรียนด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, $S.D = 0.62$)