

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยในบทนี้จะครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะในการวิจัย

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม
2. เพื่อศึกษาสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ ที่เกิดจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ช่วยให้สมรรถนะด้านความรู้สูงขึ้น
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ช่วยให้สมรรถนะด้านทักษะสูงขึ้น
3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ช่วยให้สมรรถนะด้านเจตคติสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนกาบังพิทยาคม อำเภอกาบัง จังหวัดยะลา จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 40 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียน กาบังพิทยาคม อำเภอกาบัง จังหวัดยะลา จำนวน 28 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนจำนวน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยเลือกจากนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ย อยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วย โปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม โดยได้กำหนดเป็น ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้จากแบบสอบถาม โดยการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา องค์ประกอบ รูปแบบ และขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังกล่าวจากเอกสาร งานวิจัยและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละหน่วยในบทเรียนให้เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ของ การเรียน
3. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์
4. ออกแบบเนื้อหาความรู้ที่จะนำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและจัดทำสตอรี่ บอร์ด โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง
5. เขียนแผนผัง โครงสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
7. ศึกษาเทคนิค วิธีการสร้างเว็บเพจและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. ดำเนินการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ตามสตอรี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้
9. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
10. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินตามเกณฑ์การประเมินรูบริกส์ (Rubric) พร้อมทั้งแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยการประเมินนั้นผู้เชี่ยวชาญจะประเมินในส่วนของกรออกแบบเว็บ และเนื้อหา
11. หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ดังนี้
 - 11.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ซึ่งผู้วิจัยได้นำ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer จำนวน 3 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการใช้บทเรียนบนเว็บเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น
 - 11.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก เป็นการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer จำนวน 9 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

11.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองใช้แบบภาคสนาม เป็นการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer จำนวน 28 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

12. ปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ตามผลที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 3 เพื่อความพร้อมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการนำไปใช้จริง

13. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer เพื่อใช้ในกระบวนการวิจัย

14. จัดการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม จำนวน 28 คน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer

15. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 2) ด้านภาพ เสียงและ

การใช้ภาษา 3) ด้านการออกแบบจอภาพ 4) ด้านการจัดการบทเรียน และ 5) ด้านการจัดระบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. แบบวัดสมรรถนะของนักเรียนจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทำการวัดสมรรถนะ 3 ด้าน คือ

3.1 สมรรถนะด้านความรู้ ใช้แบบทดสอบวัดความรู้แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.2 สมรรถนะด้านทักษะ ใช้แบบประเมินทักษะการปฏิบัติจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบประเมินทักษะและผลงานของนักเรียนที่สังเกตได้จากรายการที่กำหนดและให้คะแนนผลการสังเกตและประเมินผลงาน

3.3 สมรรถนะด้านเจตคติ ใช้แบบประเมินเจตคติที่มีต่อการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามมาตราวัดของลิเคิร์ต 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการทดลอง

1.1 วางแผนการปฏิบัติการ โดยการกำหนดตารางการดำเนินการพร้อมระยะเวลาและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เกี่ยวข้อง

1.2 ดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ ทำหนังสือขออนุญาตในการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง

1.3 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการนัดแนะวัน เวลา สถานที่

1.4 กำหนดระยะเวลาในการทดลอง

1.5 เตรียมห้องทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้นักศึกษา 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยจะทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนกาบังพิทยาคม

1.6 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทดลองใช้

2. ขั้นตอนทดลอง

2.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และขอความร่วมมือในการทดลองเพื่อให้ได้ผลตามสภาพความเป็นจริง จากนั้นอธิบายถึงวิธีการเรียกใช้งานทดลองจนคำแนะนำต่างๆ ในการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ให้นักเรียนเรียกใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้ลงทะเบียนเพื่อขอสิทธิ์ในการเข้าเรียนที่ URL ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2.3 นักเรียนทำการศึกษาเนื้อหา กระบวนการ ขั้นตอนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 ระหว่างที่นักเรียนกำลังศึกษาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนและกระบวนการ ผู้วิจัยจะดำเนินการสังเกตทักษะการปฏิบัติของนักเรียนเพื่อศึกษาสมรรถนะด้านทักษะ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะด้านทักษะที่กำหนดประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน

2.5 หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมตามกระบวนการในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วประมาณ 3 ชั่วโมง ให้นักเรียนทำแบบประเมินสมรรถนะด้านเจตคติของตนเอง ที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6 จากนั้นผู้วิจัยได้ให้เวลาแก่นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและส่งชิ้นงานที่ได้จากการฝึกปฏิบัติโดยอัปโหลดชิ้นงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7 ผู้วิจัยเข้าไปตรวจสอบและประเมินผลการทำแบบทดสอบและการส่งชิ้นงานของนักเรียนผ่านระบบและประเมินชิ้นงานตามแบบประเมินทักษะที่ได้ออกแบบไว้

2.8 นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80/80 พร้อมทั้งนำแบบประเมินสมรรถนะด้านทักษะและสมรรถนะด้านเจตคติไปวิเคราะห์เพื่อศึกษาสมรรถนะทั้ง 3 ด้านด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียน

การสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิตยาคม สำหรับผู้เชี่ยวชาญ หากคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1.2 แบบวัดสมรรถนะหลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.2.1) แบบทดสอบวัดความรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก หากคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

1.2.2) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1.2.3) แบบประเมินเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหากคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง

2.1 ความต้องการการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิตยาคม วิเคราะห์โดยใช้ความถี่และร้อยละ

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1) การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิเคราะห์โดยใช้ เกณฑ์ 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่วัดได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และ 80 ตัวที่สอง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2.3 สมรรถนะของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเทียบเกณฑ์สมรรถนะทั้ง 3 ด้านของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้ว 1) สมรรถนะด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 2) สมรรถนะด้านทักษะสูงกว่าเกณฑ์ 1.60 และ 3) สมรรถนะด้านเจตคติสูงกว่าเกณฑ์ 4.00 วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t-test

สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านภาพรวมมีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.85/84.80

3. ผลการทดสอบสมมติฐานสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 ด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการวิเคราะห์สมรรถนะด้านความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ปรากฏผล ดังนี้

4.1 สมรรถนะด้านความรู้ นักเรียนมีสมรรถนะด้านความรู้เฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80

4.2 สมรรถนะด้านทักษะ นักเรียนมีสมรรถนะด้านทักษะโดยภาพอยู่ในระดับดีมาก

4.3 สมรรถนะด้านเจตคติ นักเรียนมีสมรรถนะด้านเจตคติต่อการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมมีเจตคติอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบังพิทยาคม ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 กับกลุ่มทดลองภาคสนามจำนวน 28 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมดีมากและได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เฉลี่ยร้อยละ 82.85/84.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทั้งนี้เพราะ ในการหาประสิทธิภาพเครื่องผู้วิจัย ได้ทำตามขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพ โดยมีการทดลอง ในแต่ละขั้นตอนมีการปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำออกไปใช้ ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้มีคุณภาพ เหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้หาสมรรถนะทางการเรียนต่อไป ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถออกแบบบทเรียนให้มีความน่าสนใจ นอกจากสามารถใส่ข้อความรูปภาพ แล้วยังสามารถใส่มัลติมีเดียได้อีกด้วย ทำให้บทเรียนมาความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. ผลการทดสอบสมมติฐานสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียนหลังการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 ด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เพราะการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตอบสนองความต้องการของนักเรียนที่ต้องการ การเรียนรู้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเองโดยตรง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ มีความยืดหยุ่นและสะดวกสบาย ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียน สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นอิสระ ไม่วิตกต่อความรู้สึกของผู้อื่น จึงมีความสบายใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ประพันธ์ รอดเสน. (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการตัดต่อวิชาการตัดต่อภาพและเสียง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตมีผลการเรียนที่สูงกว่าการสอนตามปกติเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ที่ว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้เกิดจากสมองมีการพัฒนาให้เกิดปัญญา โดยมีการปรับตัวด้วยการซึมซาบ และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา จึงทำให้ผู้เรียนสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียนหลังการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูง

3. การจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer นักเรียนสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer ได้จริง ฝึกการปฏิบัติให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น และทำเป็น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงสามารถสร้างชิ้นงานออกมาได้ตามจินตนาการของตนเอง เกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Seymour Papert (อ้างในสุชิน เพ็ชรักษ์, 2544) ว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองและต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาเพื่อที่สัมผัสได้ มีผลทำให้เกิดการใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้อย่างจริงจัง รวมทั้งสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมาเป็นการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆต่อไป ไม่มีที่สิ้นสุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า เมื่อผู้เรียน ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ที่ผู้วิจัยออกแบบตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาแล้ว นักเรียนมีอิสระในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สามารถออกแบบชิ้นงานได้หลากหลายตามจินตนาการ จึงเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 นักเรียนหรือผู้ที่สนใจที่ต้องการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องใช้โปรแกรมที่สามารถรองรับไฟล์ประเภทแฟลชได้ และควรมีอุปกรณ์ประเภทหูฟังหรือลำโพงสำหรับการฟังเสียงจากวิดีโอ

1.2 ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องตามลำดับ พร้อมทั้งฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสำรวจความต้องการของผู้เรียนในรูปแบบอื่น ๆ ตามความต้องการของผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายรูปแบบและสนองความต้องการของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้หลังผู้เรียน

2.3 ควรสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบระบบสนับสนุนงาน

อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ (Web/Electronic Performance Support System: W/EPSS) เพื่อใช้แก้ปัญหาในขณะปฏิบัติงานแบบทันเวลา (just-in-time) ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งใดในองค์กร ซึ่งจะอยู่ในลักษณะการจัดทำระบบการจัดการความรู้ (Knowledge Management)

2.4 ควรพัฒนารูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านอื่น ๆ ของนักเรียนเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น