

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ระบบ 3 มิติ สามารถสรุปและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้
- 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ระบบ 3 มิติ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 85.12 และประสิทธิภาพของบทเรียนหลังกระบวนการเรียน(E_2) มีค่าเท่ากับ 90.29 ดังนั้น ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้ มีค่า (E_1 / E_2) เท่ากับ 85.12/90.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

5.1.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ระดับประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนก่อนการเรียน (E_{pre}) มีค่าเท่ากับ 24.70 และประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียน(E_{post}) มีค่าเท่ากับ 90.29 และเมื่อนำผลการเรียนมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาผลต่างของประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน($E_{post} - E_{pre}$) พบว่า ประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีค่าเท่ากับ 65.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $E_{post} - E_{pre} \geq 60$

5.1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอได้ค่าเฉลี่ย 4.50 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.48 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนของปฏิสัมพันธ์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.47 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนของตัวอักษร ได้ค่าเฉลี่ย 4.32 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนของเสียง

ประกอบและเสียงบรรยาย ได้ค่าเฉลี่ย 4.32 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และส่วนประกอบโดยทั่วไปของโปรแกรม ได้ค่าเฉลี่ย 4.26 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัย เรื่อง พัฒนาคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ระบบ 3 มิติ ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้ พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้ มีค่า (E_1 / E_2) เท่ากับ 85.12/90.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมศักดิ์ จีวัฒนา [42] ได้ทำการวิจัย เรื่องสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบการสื่อสารข้อมูล ตามหลักสูตรคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันราชภัฏ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 91.61/87.64 ส่วนทะนุพงศ์ ศรีกาพสินธุ์ [36] ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบซ่อมเสริมบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการทำงาน และส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 86.95/84.17 และ สมชาย จันทร์ไกรทอง [37] ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง หลักการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 83.23/83.58 จึงอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการออกแบบบทเรียนที่ดีเป็นไปตามรูปแบบ Interactive Multi-Media Computer Instruction : IMMCI ตามแนวทางของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จึงมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

5.2.2 จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้ พบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ($E_{post} - E_{pre}$) มีค่าเท่ากับ 65.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $E_{post} - E_{pre} \geq 60$ โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรญาเปรี้ยวประสิทธิ์ [40] ที่ได้ทำการวิจัย เรื่องพัฒนาคอมพิวเตอร์การสอน การพัฒนาคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องการบริหารกายด้วยท่าฤาษีตัดคน พบว่าผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเท่ากับ 64.55 % ส่วน ธนกร จงอุตสาหกรรม [34] เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องการเคลื่อนที่และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 61.11% และวัฒนา มีรสล้ำ [35] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชา งานพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์-อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พบว่าผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 61.39%

จึงอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้ประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

5.2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
พบว่ามีความเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.39 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากมีความน่าสนใจ รูปแบบของตัวอักษรมีความสวยงาม อ่านง่ายและชัดเจน เนื้อหาเข้าใจง่าย มีรูปภาพและเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวความคิดที่ว่า “ผู้เรียนสำคัญที่สุด”(สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.2543:35) ซึ่งการใช้สื่อคอมพิวเตอร์การสอนก็เป็นยุทธศาสตร์อย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยส่วนของรูปภาพ/ภาพเคลื่อนไหว/ภาพวิดีโอ ระดับความพอใจมากที่สุด รองลงมา คือ ส่วนของตัวอักษร ส่วนประกอบโดยทั่วไปของโปรแกรม ส่วนของเสียงประกอบและเสียงบรรยาย ส่วนของปฏิสัมพันธ์ ส่วนของการนำเสนอ ตามลำดับ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ได้ผลการประเมินสอดคล้องกับผลการวิจัยของประทวน คัมภีร์ภาพพัฒนา [33] ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พบว่าความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเท่ากับ 64.30 อยู่ในระดับมากเช่นกัน

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรมระบบ 3 มิติ มีข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ดังนี้

5.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเขียนแบบวิศวกรรมระบบ 3 มิติ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนในวิชาเขียนแบบวิศวกรรมระบบ 3 มิติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม หรือหน่วยงานทางการศึกษาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาในรายวิชาที่ใกล้เคียงกันได้

5.3.2 สามารถใช้ในการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น และช่วยลดภาระในการจัดการสอนซ่อมเสริมของครูผู้สอนได้ ทำให้ครูมีเวลาจัดเตรียมการสอนในส่วนอื่น ๆ ได้มากขึ้น

5.3.3 ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถที่จะเรียนด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจัดสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนมาศึกษาในชั่วโมงที่ว่าง เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น มีอิสระในการเรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าหรือขาดเรียนให้สามารถเรียนทันเพื่อนอีกประการหนึ่งด้วย

5.3.4 สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้มาใช้ทดสอบความรู้ในวิชาเขียนแบบวิศวกรรม ระบบ 3 มิติ ได้ และทราบผลการทดสอบทันที โดยครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบ

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.4.1 ในการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป ควรเป็นการสร้างบทเรียนที่สามารถนำเสนอผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เป็นลักษณะของ Web Base Instruction และการเก็บข้อมูลเป็นการเก็บไว้ที่ Server เพื่อให้สามารถเผยแพร่บทเรียนให้แก่ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายได้อย่างครอบคลุม เพื่อความสะดวกของผู้เรียนและผู้สอน โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ซึ่งเป็นการสนองต่อความต้องการทางการศึกษา ซึ่งจะเป็นการศึกษาอย่างไร้พรมแดน ไม่มีเงื่อนไขของเวลาและสถานที่เข้ามาเกี่ยวข้อง และยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้โดยไม่ต้องมานั่งรอเรียนพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจหรือเพลิดเพลินในการที่จะเรียนด้วยตนเองมากขึ้น และยังเป็นผลทำให้ผู้เรียนนั้นเกิดความรู้ที่ถาวร ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบนี้จะเป็นการนำไปสู่การเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.4.2 ในการศึกษาครั้งต่อไป การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน 1 บทเรียนนั้นควรมีการสร้างในลักษณะของบทเรียนที่เป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งสามารถที่จะปรับเปลี่ยนระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ และสามารถที่จะแบ่งแยกระดับของผู้เรียนได้ว่าผู้เรียนอยู่ในระดับผลการเรียนอ่อน ระดับผลการเรียนปานกลาง หรือระดับผลการเรียนสูง ดังนั้นเนื้อหาของบทเรียนควรมีการแบ่งเนื้อหาของบทเรียนไว้ตามระดับของผู้เรียนคือ สำหรับผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ผู้เรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง ผู้เรียนที่มีผลการเรียนสูง ซึ่งในบทเรียนที่สร้างจึงควรมีการจัดทำแบบทดสอบที่สามารถวัดระดับผลการเรียนของผู้เรียนได้ว่าผู้เรียนจัดอยู่ในระดับผลการเรียนอย่างไร ซึ่งเป็นผลดีกับผู้เรียนที่จะได้มีการปรับผลการเรียนของตนเองให้สูงขึ้น เนื่องจากเนื้อหาในบทเรียนนั้นเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก และเป็นการทำให้เกิดความสะดวกในการเรียนของผู้เรียนด้านของความกดดันทางเวลาเรียนด้วย นั่นคือ คนเรียนอ่อนสามารถเรียนได้

หลายรอบ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะเป็นตัวถ่วงของคนที่ยื่นเก่ง หรือคนที่เรียนเก่งจะได้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
กับเนื้อหาเดิมที่ต้องเรียนซ้ำหลาย ๆ ครั้ง