การประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM สำหรับการเรียนการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

Application of FluidSIM Program for Instruction of Pneumatic and Hydraulic Course with SEDEA Learning Model

ธนะวิทย์ ทองวิเชียร[1] และสมมารถ ขำเกลี้ยง[2]*

[1]มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาลัยรัตภูมิ 414 ม. 14 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ จ.สงขลา 90180
[2]โปรแกรมวิชาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
tanawit2@gmail.com[1], khamkleang@gmail.com[2]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาที่ลงทะเบียนในวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ จำนวน 24 คน ตามสภาพจริง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนกิจกรรมการเรียนการสอน โปรแกรม FluidSIM และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน ดำเนินการสอนตามแผนกิจกรรมการเรียนการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่การหาค่าเฉลี่ย หาค่าร้อยละ และการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 (71.25) เมื่อผ่านการเรียนการสอนด้วยแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 2) กิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (1.25)

คำสำคัญ: โปรแกรมคอมพิวเตอร์ รูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย นิวเมติกส์ ไฮดรอลิกส์

Abstract

This research aims to developing learning activities by using application of FluidSIM program as the SEDEA leaning model on pneumatic and hydraulic course. The samples used in this study were students enrolled in the pneumatic and hydraulic course of 24 people. The equipment used in the research consists of the learning activities and the achievement tests. Methodologies of research consist of the testing before learning, the teaching using learning activities and the testing after learning. The statistics used in this study were the mean values, the percentage and the efficiency of the standard of Maguigans. The results were as follows: 1) student academic achievement is lower than 70

percent (71.25) upon successful teaching with lesson plans developed 2) learning activities by using application of FluidSIM program as the SEDEA leaning model on pneumatic and hydraulic course have performed as standard of Maguigans (1.55).

Keyword: computer program, SEDEA leaning model, pneumatic, hydraulic

1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนามนุษย์ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ [1] โดยกระบวนการที่จะนำไปสู่เป้าหมายจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ สำหรับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งการเรียนรู้ในชั้นเรียนเสมือนเป็นการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคมต่อไป [2] แต่การพัฒนามนุษย์เป็นสิ่งที่ซับซ้อนเป็นอย่างมาก ทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีปัญหาตามมามากมาย ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาประเทศ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้โดยการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนในแต่ละระดับของการศึกษา และต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [3]

กลยุทธ์หนึ่งที่ช่วยให้นักศึกษาเหล่านี้ได้ทำความเข้าใจในส่วนของทฤษฎี คือการแสดงผลกระทบสิ่งต่างๆผ่านการทดลองในห้องเรียน ซึ่งแตกต่างจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ การสาธิตในชั้นเรียนสามารถช่วยให้นักศึกษาได้ปรับเปลี่ยนแนวคิด เข้าใจหลักการและเหตุผลในหัวข้อที่บรรยาย โดยที่เครื่องมือการทดสอบที่เหมาะสมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย จะทำหน้าที่เป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะเพื่อนำไปสู่การทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ การประยุกต์ใช้การทดลองเสมือนจริง [4-8] โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอนทฤษฎีในชั้นเรียนจึงมีส่วนสำคัญ ในการเชื่อมโยงเนื้อหาในส่วนทฤษฎีและปฏิบัติที่ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 กระบวนการเรียนรู้ในการเชื่อมโยงเนื้อหาในส่วนทฤษฎีและปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมจำลอง

วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เป็นวิชาที่มีการเรียนรู้ทั้งในส่วนทฤษฎีและปฏิบัติ การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้การสอนแบบบรรยายทฤษฎีและให้นักศึกษาลงปฏิบัติตามใบงานที่กำหนด ยังขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ การเชื่อมโยงเนื้อหาทฤษฎีสู่การลงปฏิบัติ จำเป็นต้องมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ในปัจจุบันโปรแกรมที่นิยมนำมาใช้จำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ได้แก่โปรแกรม FluidSIM ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวสามารถจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ก่อนไปทดลองจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนที่ดี ควรยึดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อเข้ามาช่วยให้ผู้สอนมีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งๆขึ้นไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

1.1.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเมื่อผ่านการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

1.1.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1.2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิว-เมติกส์และไฮดรอลิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

1.2.2 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 เมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

1.2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา สามารถแบ่งเป็นบทเรียนได้ทั้งหมด 15 บทเรียน และในแต่ละบทเรียนแบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ และทำการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ FluidSIM เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากเอกสารประกอบการสอน และแหล่งข้อมูลอื่นๆเช่น ข้อมูลในอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 2 จำลองผลการทำงานโดยใช้โปรแกรม FluidSIM พร้อมสรุปผลการทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองผลการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยใช้อุปกรณ์จริงพร้อมสรุปผลการทำงาน

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลระหว่างการจำลองกับการทดลองจริง

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและอภิปรายผล

2.3 พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

การจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย [9] ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นสืบค้นความรู้ (Search) ขั้นกระตุ้นความรู้ (Encouragement) ขั้นปรับเปลี่ยนความรู้ (Dynamic) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation) และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Application) คือการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ โปรแกรม FluidSIM มากำหนดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

ขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย	กิจกรรมการเรียนการสอน
(1) ขั้นสืบค้นความรู้	นักศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
(2) ขั้นกระตุ้นความรู้	ผู้สอนทดลองผลการจำลองจากโปรแกรม FluidSIM ให้นักสังเกตุผลที่เกิดขึ้น และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความอยากรู้
(3) ขั้นปรับเปลี่ยนความรู้	นักศึกษาทำการจำลองผลการทำงานของวงจรต่างๆ โดยใช้ โปรแกรม FluidSIM และทดลองจริง หลังจากนั้นนำผลการจำลองและการทดลองมาเปรียบเทียบ
(4) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	ส่งใบงาน และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(5) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้	นำศึกษานำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์เพื่อต่อยอดในการเรียนเนื้อหาเรื่องต่อไป หรือนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม

2.5 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื่องจากวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์มีเนื้อหาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ดังนั้นเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย เพื่อประเมินผลทางทฤษฎี จำนวน 50 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเชิงปฏิบัติ เพื่อประเมินผลทางปฏิบัติ จำนวน 30 ข้อ โดยออกแบบให้นักศึกษาลงปฏิบัติในส่วนของการจำลองโดยใช้โปรแกรม FluidSIM และการ

ทดลองด้วยอุปกรณ์จริง แล้วให้นักศึกษาตอบคำถามจากการทดลอง ทั้งหมดมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

2) โปรแกรม FluidSIM

3) เอกสารประกอบการสอน

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำนวน 24 คน ตามสภาพจริง

2.8 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มต้นจากการแนะนำการจัดการเรียนการสอน ทำการทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนการสอนตามแผนกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย จำนวน 15 สัปดาห์ และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนต่างๆของการวิจัยโดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

2.9.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของการมาสาย ความตั้งใจเรียน และความรับผิดชอบในการทำงาน [10] ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

โดยที่ $\overline{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.9.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์จะกระทำหลังจากทดลองใช้เครื่องมือการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างและทำการทดสอบ แล้วจึงหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [11] คือ

$$E_2 = \frac{\sum Y / N}{B} \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ E_2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N คือ จำนวนผู้เรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.9.3 การหาประสิทธิภาพของแผนกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ [11] ดังนี้

$$MaguigansRatio = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P} \quad (3)$$

เมื่อ M_1 คือคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน

M_2 คือคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน

P คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า 1 ถือว่าได้เกณฑ์มาตรฐาน

3. ผลของการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลของการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แสดงดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเชื่องโยงเนื้อหาทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอน

ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบซีเดีย และกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.56 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	แปลผล
กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	มากที่สุด
กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเชื่องโยงเนื้อหาทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ	5	มากที่สุด
กิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบซีเดีย	5	มากที่สุด
สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.3	มาก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	มาก
ความยาก ง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.3	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	มากที่สุด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดียแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	24	80	75	47	57	71.25

จากตารางที่ 3 แสดงผลคะแนนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน โดยมีคะแนนเต็มทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ 80 คะแนน คะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนทำได้คือ 75 คะแนน และคะแนนต่ำสุดที่ทำได้ 47 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.25

3.3 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดียวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	24	80	15	7	11	13.75	1.25
คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	24	80	75	47	57	71.25	

จากการดำเนินการทดลองโดยใช้แผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง สามารถนำผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน และผลคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปหาประสิทธิภาพของเครื่องมือโดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของเมกุยเกนส์ ดังสมการที่ 3 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 13.75 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 71.25 และเมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของเมกุยเกนส์มีค่าเท่ากับ 1.25 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. สรุป

จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

4.1 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย วิชานิว

เมติกส์และไฮดรอลิกส์ มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X} = 4.56$) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดียมีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.25 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.3 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดียวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เป็นไปตามมารตฐานของเมกุยเกนส์มีค่าเท่ากับ 1.25 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ดังนั้นสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้โปรแกรม FluidSIM ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบซีเดีย สามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เอกสารอ้างอิง

[1] ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

[2] สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2545.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ร่วมคิดร่วมเขียนปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: สถาบันแห่งชาติเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ สกศ., 2545.

[4] Fares, D.A.; Khaddaj, S.I.; Joujou, M.K.; Kabalan, K.Y. A Learning Approach to circuitry Problems Using MatLab and Pspice Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2012 IEEE 17-20 April 2012 : 1 – 5.

[5] Gati, J.; Kartyas, G. Virtual Classrooms for Robotics and other Engineering Applications. Robotics in Alpe-Adria-Danube Region (RAAD), 2010 IEEE 19th International Workshop on, 24-26 June 2010: 481 – 486.

[6] Raud, Z.; Vodovozov, V. Virtual Lab to Study Power Electronic Converters. Power Electronics Electrical Drives Automation and Motion (SPEEDAM), 2010 International Symposium on,14-16 June 2010: 703 – 708.

[7] Menendez, L.M. ; Salaverria, A. ; Mandado, E. ; Dacosta, J.G. Virtual Electronics Laboratory: A new tool to improve Industrial Electronics Learning. IEEE Industrial Electronics, IECON 2006 - 32nd Annual Conference on, 6-10 Nov. 2006: 5445 – 5448.

[8] Brandisky, K.G., Stanchev, K.P., Iacheva, I.I., Stancheva, R.D., Petrakieva, S.K., Terzieva, S.D. and Mladenov, V.M. 2005. Computer-Aided Education in Theoretical Electrical Engineering at the Technical University of Sofia: Part II. Computer as a Tool, 2005. EUROCON 2005.The International Conference on, Volume: 1, Nov. 21-24, 2005: 768 - 771.

[9] สมมารถ ขำเกลี้ยง. สมศักดิ์ อรรคทิมากูล และ มงคลหวังสถิตวงษ์. “การพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง การออกแบบและวิเคราะห์วงจรคลื่นระนาบไมโครเวฟ”. ประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์, ครั้งที่ 47, 2552.

[10] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์, 2538.

[11] เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.