

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนวัตกรรมโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักจากผลการวิจัยที่ได้สามารถได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย โดยประกอบด้วยเนื้อหา 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้ ทำให้พบว่าการวิจัยครั้งนี้ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายการวิจัยคิดเป็นร้อยละ 100 ดังนี้

1. สามารถหาค่าความสัมพันธ์ มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพแฮร์ทสปริง-รัสเซลล์ ได้ และผลของการวิจัยมีความสอดคล้องกับทฤษฎีที่กำหนด
2. สามารถพัฒนาออกแบบโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ มวล - กำลังส่องสว่าง และ มวล - อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพแฮร์ทสปริง-รัสเซลล์ ได้
3. สามารถวัดประสิทธิภาพโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ที่ได้ โดยการนำไปพัฒนาในกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด โดยพบว่ากลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มีผลลัพธ์การเรียนรู้หลังได้ฝึกโมดูลการเรียนรู้ คือ เป็นร้อยละ 100

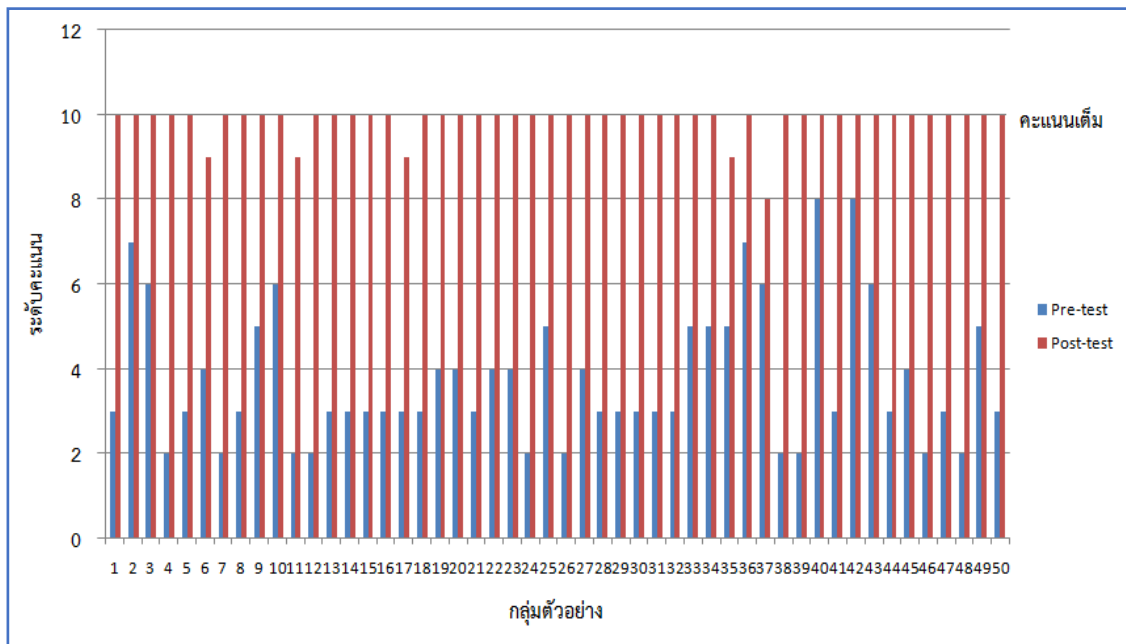
อภิปรายผล

จากภาพที่ 4.2 จะพบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่างมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมการ $y=2.224x^{3.365}$ ($R^2=0.840$) หรือ $L=2.224M^{3.365}$ และจากภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง มวล - อายุขัยของดาวมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมการ $y=4.498x^{-2.36}$ ($R^2=0.725$) หรือ $t=4.498M^{-2.36}$ จากการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับทฤษฎีทางดาราศาสตร์ พบว่า ผลการวิจัยมีค่าสอดคล้องกับทฤษฎีที่กำหนด โดยดาราศาสตร์ทฤษฎีได้กำหนดว่า สำหรับดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักที่มีมวลอยู่ระหว่าง $1M_{\odot}$ ถึง $20M_{\odot}$ ความสัมพันธ์คือ $L \sim M^{3.5}$ และ $t \sim M^{-2.5}$ โดยค่าที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับค่าทางทฤษฎีอย่างยอดเยี่ยมแสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่างและมวล-อายุขัย

ความสัมพันธ์	ค่าทางทฤษฎี (Fleisch and Kergenow (2013))	ผลการวิจัย
มวล-กำลังส่องสว่าง	$L \sim M^{3.5}$	$L = 2.224M^{3.365}$
มวล-อายุขัย	$t \sim M^{-2.5}$	$t = 4.498M^{-2.36}$

เมื่อวิเคราะห์มุมมองในมิติของผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง จากการประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน พบว่า มีผลการเรียนรู้หลังการใช้โมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 100 และผลจากการเปรียบเทียบการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้โมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ Pre-test Post-test ของนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องสอนในรายวิชาดาราศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนน Pre-test ของนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องสอนวิชาดาราศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78 ± 0.1 คะแนน และค่าเฉลี่ยของคะแนน Post-test ของนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องสอนวิชาดาราศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 9.88 ± 0.1 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน จากแบบทดสอบ Post-test จะสูงกว่าการทำแบบทดสอบ Pre-test การนำนวัตกรรมโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้มาพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ มวล - กำลังส่องสว่าง และมวล - อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลัก มีผลการเรียนรู้และมีองค์ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ มวล - กำลังส่องสว่าง และมวล - อายุขัย ของดาวฤกษ์อย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ความสัมพันธ์ มวล - กำลังส่องสว่าง และมวล - อายุขัย ของดาวฤกษ์ เป็นโมดูลที่มีประสิทธิภาพที่จะสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ มวล - กำลังส่องสว่าง และมวล - อายุขัย ของดาวฤกษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ก่อน (Pre-test) และหลัง (Post-test) การเรียนรู้โมดูลแบบฝึก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ที่ได้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แล้วนำผลการวิจัยมาศึกษาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยที่ผ่านมาและผลการวิจัยนี้
2. ควรปรับกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการใช้บทเรียนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ทางดาราศาสตร์เข้ามาเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างมวล-กำลังส่องสว่างและมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ แล้วทำการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้