**บทที่ 5**

**สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยหลังจากได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อ ต่อไปนี้

1. สรุป

2. อภิปรายผล

3. ข้อเสนอแนะ

**5.1 สรุป**

ในการวิจัยความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของเขตพื้นที่การศึกษา

มัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

**5.1.1** **ผลการศึกษาความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์** **และผลการสัมภาษณ์**

ผลการวิจัย พบว่า ความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรวมครูส่วนใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ครูมีความพร้อมในด้านการเตรียมการสอน (ก่อนสอน) มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน (ขณะสอน) และความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ (หลังการสอน) ตามลำดับ และผลการสัมภาษณ์ครูในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ครูที่ได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาจะมีการบูรณาการการสอนแบบสะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งครูต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนสอน และการเตรียมความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ จึงจะส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมั่นใจ แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี สามารถตอบคำถามผู้เรียนได้อย่างมั่นใจเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา มีการใช้สื่อการเรียนการสอนทั้งสื่อมัลติมีเดียและสื่อของจริงเพื่อทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและที่สำคัญครูที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สามารถถ่ายทอดความรู้ของตนเองไปสู่ครูคนอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

**5.1.2 ผลการเปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของครูจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี**

ผลการเปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของครู จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยในภาพรวม มีครูอย่างน้อย 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความพร้อมแตกต่างกัน และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมในการเตรียมการสอน (ก่อนสอน) มีครูอย่างน้อย 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความพร้อมแตกต่างกัน ส่วนความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน (ขณะสอน) และความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ (หลังการสอน) ครูทั้ง 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้มีความพร้อมไม่แตกต่างกัน

**5.2 อภิปรายผล**

ในการวิจัย เรื่องการศึกษาความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.2.1 ผลการศึกษาความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบ  
สะเต็มศึกษา ของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรวมครูส่วนใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกความพร้อม  
เป็นรายด้าน พบว่า ครูมีความพร้อมในด้านการเตรียมการสอน (ก่อนสอน) มากที่สุด โดยครู  
มีการศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี ก่อนการออกแบบบทเรียนสะเต็มศึกษา เพราะก่อนที่ครูจะมีการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีนั้น ต้องมีการศึกษาหาความรู้ เตรียมกิจกรรมสำหรับผู้เรียนไว้ล่วงหน้า จึงจะส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับยศวีย์ สายฟ้า (2556, น. 62)ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ครูต้องศึกษาสาระสำคัญของวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาเพื่อจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (วารุณี หนองห้าง, 2553, น. 35) กล่าวว่า ก่อนสอนผู้สอนต้องมีการวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน วิธีการสอนและกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการสติปัญญาของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับ Rush (2012, pp. 97-118) ที่ได้วิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษารูปแบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษามากที่สุด ได้แก่ การเตรียมตัวของครูผู้สอน เพราะถ้าครูผู้สอนมีการเตรียมตัวมาเป็นอย่างดี จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมา คือ ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน (ขณะสอน) โดยครูมีความพร้อมมากที่สุดในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นทีมและได้ลงมือปฏิบัติจริง เพราะการจัดการเรียนการสอนเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเองได้ ครูจะเป็นเพียงคนชี้แนะแนวทางเท่านั้น เกิดการสร้างนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากความรู้ของตัวผู้เรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฏีการเรียนรู้ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียน เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมอย่างกระตือรือร้น (กมลฉัตร กล่อมอิ่มและคณะ, 2557, น.129-139) และสอดคล้องกับ Star news (2014, p. 36) กล่าวว่า ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษา ครูต้องสามารถจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นทีมและลำดับสุดท้ายความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ (หลังการสอน) ครูมีความพร้อมน้อยที่สุดในการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง โดยประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการที่นักเรียนแสดงออกขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้หรือสร้างชิ้นงาน เพราะการที่ครูประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงของนักเรียนนั้น ครูจะทราบว่านักเรียนคนใดบ้างที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทราบจุดแข็ง จุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคน ความถนัดของนักเรียนก็จะแตกต่างกันออกไปด้วย การจัดการเรียนรู้และ การประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษาผู้สอนควรมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งสอดคล้องกับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 216-225) ที่กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริงเป็นเครื่องมือของครูผู้สอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และสอดคล้องกับ**สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, น.58) กล่าวว่า ความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา**นั้น ครูจะต้องมีความพร้อมใน 3 ด้าน ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ได้แก่ ความพร้อมในการเตรียมการสอน ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน และความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ เพราะความพร้อมทั้ง 3 ด้านนี้ล้วนมีความสัมพันธ์กันเพื่อส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของครูจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี   
โดยในภาพรวม มีครูอย่างน้อย 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความพร้อมแตกต่างกัน และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมในการเตรียมการสอน (ก่อนสอน) มีครูอย่างน้อย 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความพร้อมในด้านนี้แตกต่างกัน เพราะความพร้อมในตัวบุคคลแต่ละคนย่อมมีความพร้อมในแต่ละด้านไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับสภาวะทางอารมณ์ สังคม และจิตใจของแต่ละบุคคลด้วย สอดคล้องกับ ฐิติมา เพชรมุณี (2540, น. 27) กล่าวว่า ความพร้อมเป็นสภาพที่บุคคลมีภาวะสมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และสอดคล้องกับ พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2544, น. 73) กล่าวว่า ความพร้อมเป็นสภาวะของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างบังเกิดผล ซึ่งความพร้อมนี้จะขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ นอกจากนี้ความพร้อมในการเรียนรู้ยังขึ้นอยู่กับการฝึกฝนเตรียมตัวตลอดถึงความสนใจที่จะเรียนรู้ในสิ่งนั้น ส่งผลทำให้ครูในกลุ่มสาระใดสาระหนึ่งมีความพร้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อให้เป็นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ในศตวรรษที่ 21 นั้นครูควรมีการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาตนเองในทุก ๆด้านไม่ว่าจะเป็นด้านความพร้อมในการเตรียมการสอน (ก่อนสอน) ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน (ขณะสอน) และความพร้อมในการประเมินผลและนำเสนอ (หลังการสอน) เพื่อเป็นการยกระดับการศึกษาและพัฒนาไปสู่การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอย่างแท้จริง

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

**5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้**

5.3.1.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงสำรวจ ดังนั้นผลของการวิจัยที่ได้สามารถเป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ หรือหน่วยงานที่มีความสนใจได้เตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาต่อไป

5.3.1.2 ผลของการวิจัยในครั้งนี้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับ สะเต็มศึกษาหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษาในโรงเรียนของตนเองได้

**5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป**

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในบริบทของครูระดับประถมศึกษา

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมของครูในหลาย ๆ ด้าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน และเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน

5.3.2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาโดยจำแนกตามขนาดของโรงเรียน

5.3.2.4 ควรมีการศึกษาข้อมูลจากหน่วยงานหรือองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ เรื่องสะเต็มศึกษาโดยตรง เพื่อจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเพื่อเป็นการต่อยอดการศึกษาค้นคว้าวิจัย ที่เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

5.3.2.5 ควรมีการศึกษาความพร้อมในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง