

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

5.1.1 เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บท ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5.2 สรุปผล

5.2.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50 / 80.13

5.2.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมัน แกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์โดยรวมและราย

ด้าน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยรวมและรายด้านหลังเรียน เพิ่มขึ้น จากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$)

5.2.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่องการศึกษา คาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 อภิปรายผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการและเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อภิปราย ผลได้ดังนี้

5.3.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.50 / 80.13$ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องเทียบเคียงกับผล การศึกษาของ แสงศรี ศิลาอ่อน (2553) พบว่า ชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เรื่อง สารละลาย กรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.718 และมีได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ $82.50 / 80.13$ และสอดคล้องเทียบเคียงกับผลการศึกษาของ วารีย์ บุญถวิล (2550) พบว่าบท ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มี ประสิทธิภาพ $84.38/80.50$

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง การศึกษา คาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นเป็นปฏิบัติการแบบ สืบเสาะ (Investigative Laboratory) โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่ง มีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher-Structured Laboratory) การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการเรียนที่เน้นพัฒนาความสามารถทาง สติปัญญา โดยอาศัยกรอบแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ประกอบไปด้วย ขั้น สร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ตามลำดับ (Bybee et al.,1991) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และด้วยจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ (Kusland and Stone, 1968, pp. 138-140) เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้รูปแบบการเรียน

การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ยังเป็นการเรียนแบบสืบเสาะซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ด้วยตนเอง ตามแนวความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2539, น. 32-33) รูปแบบการทดลองของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มุ่งให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ได้ปฏิบัติ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ มีโอกาสปฏิบัติงานร่วมกัน ได้สัมผัสและรู้จักวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักรับผิดชอบงานร่วมกัน (วิมล สำราญวานิช, 2532, น. 79-80) อีกทั้งบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เนื่องจาก นักเรียนเป็นผู้ศึกษาทดลอง วิเคราะห์เหตุผล ทดสอบสมมติฐาน สรุปและอภิปรายผล รวมถึงการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้ดีกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีบรรยาย จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

5.3.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของฐิติมา ประยูรพรม (2558) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและประเมินผลการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียนสูงกว่าก่อนเรียน และทองหล่อ วันวิเศษ (2558) ทำการวิจัย เพื่อพัฒนาและประเมินผลการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ที่มีประสิทธิผลที่เหมาะสมและการประเมินผลการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามเพศที่เรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

5.3.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พิมภัทร ศรีรินทร์ (2558) จากการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์พบว่าการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทุกด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .001$)

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ที่เน้นในเรื่องปฏิบัติการทางสติปัญญาซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้กำหนดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทั้งองค์ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Ragbubir, 1979, p.13) โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Science Process) นี้เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) สำหรับใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ (Finley, 1983, p. 48) ดังนั้นจึงมีความสอดคล้องกับแนวคิดในเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ในแง่การสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ ข้อเท็จจริง และความรู้เชิงปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงมีความเชื่อว่า ถ้าสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบสืบเสาะที่เน้นการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะสามารถพัฒนา สติปัญญาของนักเรียนได้ (Tamir, 1983, p. 659) นอกจากนี้แล้วนักวิทยาศาสตร์ศึกษายังยอมรับทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์มีประโยชน์อย่างยิ่ง ในการกำหนดเนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยรวมและรายด้านหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนนอกจากนี้ นักเรียนทุกกลุ่มยังได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในชั้นขยายความรู้ ซึ่งมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนได้ด้วย

5.3.4 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยรวมและรายด้านหลังเรียน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ จูติมา ประยูรพรหม (2558) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของทองหล่อ วันวิเศษ (2558) ใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี วิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยรวมและรายด้านหลังเรียน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นบทปฏิบัติการแบบสืบเสาะ (Investigate Laboratory) โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher - Structured Laboratory)

5.3.5 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการศึกษา คาร์โบไฮเดรตในมันแกว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุดการที่ผลการศึกษา ปรากฏ เช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นบทปฏิบัติการที่สามารถที่เกิดจากการนำมันแกวที่มีในท้องถิ่นของนักเรียน มาทดลอง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน นักเรียนมีความพึง

พอใจและภาคภูมิใจในผลงานที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ถ้าทำให้ผู้เรียนมีความชอบ สนใจ หรือมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงจัดเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 147) ดังนั้นการจัดกิจกรรมดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ตั้งใจและมีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ มีความพึงพอใจ สนุกสนานในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับที่มากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.4.1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาคาร์โบไฮเดรตในมันแกวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนและมีความพึงพอใจต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรส่งเสริมและนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นี้ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

5.4.1.2 ในการที่ครูจะนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปใช้สอน ควรศึกษารายละเอียด และขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ให้เข้าใจเพื่อการเรียนการสอนจะได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

5.4.1.3 ก่อนที่ครูจะให้ให้นักเรียนใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ควรชี้แจงแนะนำให้นักเรียนเข้าใจวิธีและขั้นตอนการใช้บทปฏิบัติการให้ดีก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน

5.4.1.4 การนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ครูควรปรับเวลา การทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5.4.2.1 ควรศึกษารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้น เนื่องจากนักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์กับทุกคนที่ฝึกปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยในตัวบทปฏิบัติการมีกิจกรรมที่น่าสนใจและเหมาะสมกับวัยสามารถนำความรู้จากการวิจัยบูรณาการร่วมกับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้

5.4.2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อ การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ เช่น ประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระยะเวลาในการสอนของครู (ช่วงเช้า – ช่วงบ่าย) และบุคลิกภาพของครูวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5.4.2.3 ควรส่งเสริมให้ครูพัฒนาและนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่นำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น และเป็นเรื่องราวที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่ลำดับกิจกรรมแบบ Investigative Inquiry ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ส่งผลให้สามารถพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดขั้นสูง