

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ฟ้า  
และดวงดาว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Learning Units based on the Concept of Backward Design  
entitled water, sky and stars in the Science Learning Substance Group  
for Prathom Suksa Students

พิชชากร เสียงล้ำ<sup>1</sup> ประยูร บุญไช้<sup>2</sup> สำราญ กำจัดภัย<sup>3</sup>

Phitchakorn Sianglam<sup>1</sup>, Prayoon Boonchai<sup>2</sup> and Sumran Gumjudpai<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ และ 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 คน โรงเรียนบ้านสามชั่ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ แผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ฟ้า และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 86.71/84.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับที่พัฒนาขึ้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบที่พัฒนาขึ้น มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ หน่วยการเรียนรู้ แนวคิดการออกแบบย้อนกลับ

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## ABSTRACT

The purposes of this research were to : 1) develop and identify the efficiency of the learning units based on the concept of Backward Design, 2) compare the students' learning achievements between before and after learning through the developed learning units based on the concept of Backward Design, 3) compare the students' science process skills between before and after learning through the developed learning units based on the concept of Backward Design, and 4) compare the students' attitude toward science between before and after learning. The sampling group consisted of 16 Prathom 5 in 1<sup>st</sup> semester of academic year 2015, selected by cluster Random sampling at Ban Sam Khua School under the office of Mukdahan Primary Educational Service Area. The instruments used were the developed learning units based on the concept of Backward Design, the lesson plans, the learning achievement test, the test of science process skills and the attitude test. The statistics applied for this study were mean, standard deviation and t-test (Dependent Samples).

The findings were as follows:

1. The developed learning units based on the concept of Backward Design entitled Water, Sky and Star in the science course gained the efficiency of 86.71/84.37 which was higher than the set criterion of 75/75.
2. The students' learning achievement after learning through the developed learning units base on the concept of Backward Design were lighten at the .01 level of significance.
3. The students' process skills after learning through the developed learning units based on the concept of Backward Design ware higher than before at the .01 level of significance.
4. The students' attitudes toward science course after leaning through the developed leaning units based on the concept Backward Design were higher than before at the .01 level of significance.

**Keywords :** Leaning Units, Concept of Backward Design

### กฤมิตล้ง

การจั้ดการศึกษามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาคนให้สมบูรณั้ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข รัฐต้องจัดดำเนินการตามแนวนโยบายด้านการศึกษา พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษาในทุกกระดับและทุกรูปแบบให้สอดคล้องกับความต้องการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมจัดให้มีแผนการศึกษาแห่งชาติ กฎหมาย เพื่อพัฒนาการศึกษาของชาติ จัดให้มีการพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากร

ทางการศึกษาให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก รวมทั้งการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกของความเป็นไทย มีระเบียบวินัย ค่านึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (สถาบันพระปกเกล้า, 2552, หน้า 50)

วิทยาศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิคิด ทั้งคิด

เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้เรามีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนา เศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหาผ่านการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูน ตลอดเวลาความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและ ตรวจสอบได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำหายกับการเผชิญ สถานการณ์ หรือปัญหาที่มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับ วิชาอื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียน วิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่น ที่จะสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น ความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่ม มากขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

โรงเรียนบ้านสามชั่ว เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก เปิดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความหลากหลายทั้งทางด้าน พื้นฐานความรู้และพื้นฐานทางครอบครัวที่แตกต่างกัน

โรงเรียนจึงมีความมุ่งหวังที่จะให้นักเรียน เป็นคนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความคิดเป็นของตัวเอง รู้จักคิดนอกกรอบ มีความรู้ ความสามารถและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญ เมื่อเกิดปัญหาต้องรู้จักคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง แต่การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกลับพบในด้าน สิ่งที่ตรงข้ามนักเรียนจะมีปัญหาบ่อยคือ ขาดความรับผิดชอบ คิดไม่เป็น ไม่ยอมคิด รอคำตอบจากครูผู้สอนเท่านั้น หรือ รอลอกงานจากเพื่อน จึงทำให้เกิดปัญหาในการขาดการคิด เชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์ การคิดนอกกรอบ ต้องการให้ ครูป้อนคำตอบ นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถระบุสาเหตุ ของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ ขาดความสามารถในการตั้ง คำถามและตั้งสมมติฐาน ไม่สามารถนำกระบวนการแก้ปัญหา ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ครูยังมีเวลาให้กับ การสอนไม่เต็มที่ เนื่องจากมีงานอื่นที่นอกเหนือจาก งานสอนมากเกินไป จึงมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ค่อนข้างจะต่ำมากโดยจะ เห็นได้จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาโดย สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) รอบที่ 3 พบว่ามาตรฐานที่ 4 ด้านผู้เรียน ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ โรงเรียนส่วนมากในระดับเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาทุกอำเภอ อยู่ในระดับปรับปรุง ซึ่งรวมถึงโรงเรียนบ้านสามชั่ว พบว่ามาตรฐานที่ 4 เท่ากับ 2 อยู่ในระดับพอใช้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน คุณภาพการศึกษา, 2547, หน้า 7)

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับ (Backward Design) เป็นกระบวนการที่มุ่งไปสู่ ผลผลิตตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้โดยเริ่มต้น การคิดในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ออกแบบ ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบว่าในการออกแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ต้องออกแบบอะไรอีกบ้างที่ทำให้นักเรียน บรรลุเป้าหมายของมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมี ประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งสามารถตรวจสอบถึง ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการออกแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ได้ตลอดเวลา โดยกำหนดหลักฐานการแสดงผลของ ผู้เรียน กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตามมาตรฐานการเรียนรู้ หรือตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อน แล้วจึงออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถ และแสดงความรู้ความสามารถ ตามหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน กิจกรรมการประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดไว้ (เฉลิม พักอ่อน, 2550, หน้า 5) เน้นการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ ความรู้ฝังแน่น ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) เป็นตัวความรู้ ที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สร้างขึ้น หลังจากการทำกิจกรรม การเรียนรู้มาทั้งหมดแล้ว ผู้เรียนต้องคิด ต้องทำ ต้องอธิบาย แล้วได้ผลงาน ผลงานที่ได้ต้องเหมาะกับการสรุปเป็นความรู้ เป็นความคิดรวบยอด เป็นหลักการ หรือเป็นค่านิยม เป็นความรู้แบบบุคลิกภาพ ติดตัวฝังแน่น เมื่อผู้สอนใช้ กิจกรรมต่างๆ จนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง ถ้าจะให้ผล ผู้สอนจะจัดอย่างไร ช่วยเด็กอย่างไร ใช้กระบวนการ ใดอย่างไร เพื่อให้เป็นความรู้ที่เกิดจากการลงมือทำจริง เป็นความรู้ของผู้สอนแต่ละคน ของใครก็ของคณนั้น ระบบ การจัดการความรู้จึงผูกโยงโดยตรงกับคุณภาพผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเพิ่มพูนได้ด้วยการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด การออกแบบย้อนกลับที่เน้นการสร้างความรู้ของผู้เรียน (วิลลาร์ตน์ สุนทรโรจน์, 2550, หน้า 9) การนำมาตรฐาน การเรียนรู้ที่ปรากฏในหลักสูตรสถานศึกษาไปออกแบบ การเรียนการสอน กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ หรือ แผนการเรียนรู้แบบย้อนกลับ เป็นแนวทางที่จะช่วยให้การ ออกแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลที่อิงมาตรฐาน การเรียนรู้ เป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้น ไตรรงค์ เจนการ, 2550, หน้า 1-7) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและแสดงออก ได้ตามที่กำหนดไว้ เป็นการให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on) ทำชิ้นงานต่างๆ ที่จะให้นักเรียนทำและเรียนรู้ (สนัท ชาติทอง, 2551, หน้า 251-252) ผู้เรียนจะพัฒนา ความเข้าใจตนเองจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับที่สูงขึ้น ต้องรู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักคิดเชื่อมโยงไปสู่ประสบการณ์ ใหม่ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ผู้สอนต้องเปิดให้ผู้เรียนได้ มีโอกาสนำเสนอผลงานและการประเมินผลตนเอง ผู้สอน ต้องจัดเรียงลำดับเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิด กระบวนการคิดโดยไล่เลียงจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม และเรียงลำดับเนื้อหาตามพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละวัย (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2550, หน้า 86)

จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด แบบ Backward Design ผู้สอนจะต้องเลือกนวัตกรรมหรือ วิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ เช่น การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 7 ชั้น กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ ตื่นเต้น กับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย และ ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2550, หน้า 25-27) ดังนั้นขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หรือเรียกย่อว่า 7E มีดังนี้ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) (2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (4) ขั้นอธิบาย (Explanation) (5) ขั้นขยายความคิด (Elaboration) (6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) (7) ขั้นนำความรู้ ไปใช้ (Extension) ซึ่งเป็นกระบวนการสอน 7 ชั้น ที่เกิดขึ้น อย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ (Cycle) ขั้นการตรวจสอบความรู้เดิม ที่ช่วยให้นักเรียนถ่ายโอน ความรู้ที่มีอยู่แล้วและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด (รุ่งระวี ศิริบุญนาม, 2551, หน้า 4 อ้างถึงใน Eisenkraft, 2003, pp. 57-59)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design จะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมและคุณลักษณะที่ พึงประสงค์เป็นไปตามที่หลักสูตรต้องการอย่างครบถ้วน เพราะมีการนำจุดประสงค์ปลายทางหรือผลผลิตที่ต้องการ ในทุกมาตรฐาน ตัวบ่งชี้จุดประสงค์ทุกหน่วยการเรียนรู้ มาออกแบบกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้ ครอบคลุม ครบถ้วน ซึ่งการออกแบบโดยวิธีนี้มีความแตกต่างจากการออกแบบ การจัดการเรียนรู้แบบเดิม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 104)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร หลักการ เหตุผล และงานวิจัย ต่างๆ ดังกล่าวแล้ว จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เป็นหนึ่งคำตอบที่จะ ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด เพราะเป็นกระบวนการที่ส่งเสริม ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน รวบรวม โดยลงมือปฏิบัติจริงจากประสบการณ์ตรง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิด การออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ พืช และดวงดาว รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางพัฒนา

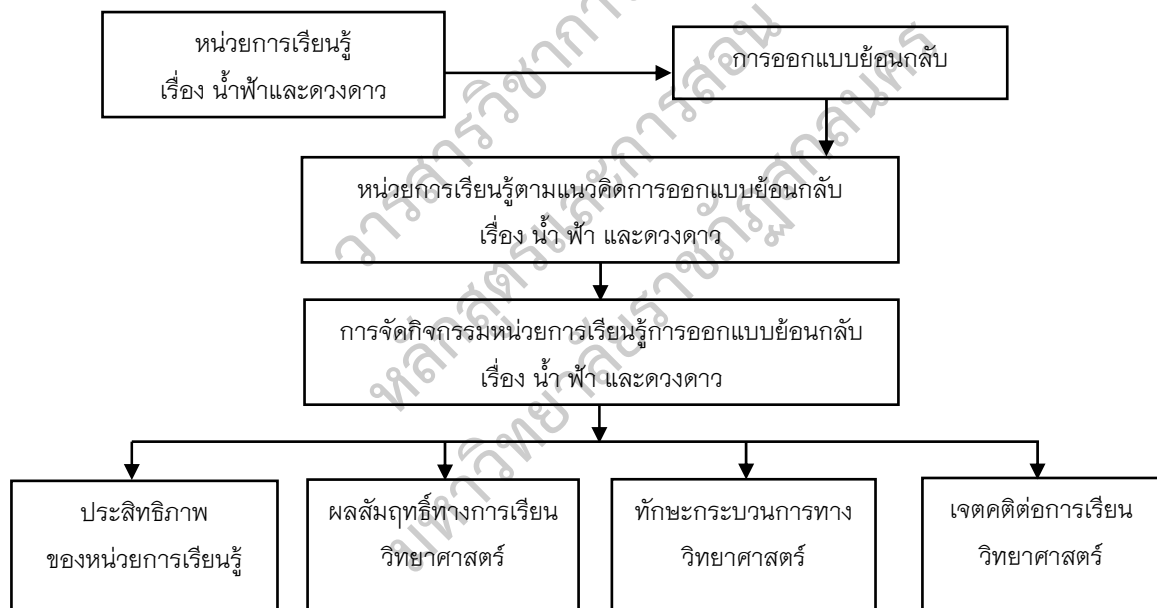
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ตลอดจนสามารถ นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมาย ของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

### กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเครือข่ายตำบลดงเย็น จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านสามชั่ว โรงเรียนนราธิป พร้อยสุพิน โรงเรียนบ้านดงเย็น และโรงเรียนบ้านหนองแคน นาจาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 86 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามุกดาหาร

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์

4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสามชั่ว ตำบลดงเย็น อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 นักเรียนจำนวน 16 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มคือห้องเรียน



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว จำนวน 11 แผน โดยมีการพิจารณา ตรวจสอบและประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.62 นั่นคือ คุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.35 ถึง 0.77 และมีค่า อำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 0.60 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.28 ถึง 0.79 และมีค่าอำนาจ จำแนกระหว่าง 0.20-0.74 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิด การออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ระหว่าง 0.42 ถึง 0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสามชัว จำนวน 16 คน

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อ การเรียนวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองเอง และใช้ระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 18 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อ การเรียนวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

5. ทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูล ที่รวบรวมมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิด การออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ตามเกณฑ์ 75/75

1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

1.3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หาความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

1.4 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หาความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ มาวิเคราะห์แล้วจัดเป็นประเด็นและนำเสนอรูปแบบการเขียน ในเชิงพรรณนา

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติใน การวิจัย ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ร้อยละ (Percentage)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

## 2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

2.1 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ ผู้วิจัยได้คำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

2.2 การทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยใช้สูตร t-test (Dependent Samples Test) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2552, หน้า 133) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลที่ได้จากการวิจัยมีดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 86.71/86.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลการวิจัยพร้อมอภิปรายผล ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 86.71/86.61 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผน คิดเป็นร้อยละ 86.71 และได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรวมกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 86.61 แสดงว่าหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สนองความต้องการและวิธีการเรียนของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วม มีบทบาทในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าในตนเอง และรู้จักคิดวิเคราะห์ อภิปรายเหตุผลร่วมกัน ดังที่ ฤวิชัย มาศจรส (2550, หน้า 31) กล่าวว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความเข้มข้นมุ่งผลสัมฤทธิ์อย่างจริงจัง โดยก่อนที่จะออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน และการกำหนดกิจกรรมการประเมินผลของผู้เรียนที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา ทบวอ (2554, หน้า 187) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design หน่วยวิฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design หน่วยวิฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.71/84.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร

การเรียนรู้ 7 ชั้น ของ วิไลวรรณ แก้วอำไพ (2551, หน้า 95) ได้พัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพ 80.84/82.10 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์ (2554, หน้า 137) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/80.22 และ 81.27/76.67 ตามลำดับ

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก กระบวนการออกแบบย้อนกลับ (Enduring understanding) เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งเน้นให้ผู้สอนเป็นนักออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล โดยเริ่มจากวินิจฉัยปัญหาและความต้องการของผู้เรียน เพื่อออกแบบการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนและเมื่อผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ จะต้องมีหลักฐานการเรียนรู้ที่สามารถสะท้อนผลว่าผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจในระดับที่พึงประสงค์ไว้จริง ผู้สอนจึงต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และหลักฐานแสดงผลการเรียนรู้ให้ชัดเจนเสียก่อนจึงค่อยดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่พึงประสงค์ วิธีการนี้สร้างความมั่นใจได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีคุณภาพมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุตติมา สุวรรณชื่น, สุขศรี ลำถึงแสน และสร้างลักษณ์ อินไชย (2551, หน้า 111-113) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักร

การเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่องการแยกสาร โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่องการแยกสารโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประครอง แจ่มใส (2554, หน้า 107) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) และการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา (Cippa Model) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รุ่งนภา ทบวอ (2554, หน้า 187) ได้ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design หน่วยวิกฤตการณ์ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design หน่วยวิกฤตการณ์ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของ เสาวรส พลโคตร (2550, หน้า 92-93) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่กำหนดหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก พบว่า นักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีทักษะกระบวนการ



ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 วิไลวรรณ แก้วอำไพ (2551, หน้า 95) ได้พัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้ามาสู่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ลัดดาวลัย ชำนาญจันทร์ (2554, หน้า 137) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน มากกว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกานา เลื่อน, นพเก้า ณ พัทลุง และวิฑูรย์ ชัดติยะมาน (2556, หน้า 61) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เป็นทักษะกระบวนการคิดที่นำมาใช้

ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ และหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ ที่มีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ที่ได้รับการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุติมา สุวรรณชื่น, สุขศรี ลำถึงแสน และสุรางค์ลักษณ อินไชย (2551, หน้า 111-113) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่องการแยกสารโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีกระบวนการสำคัญ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 2) การกำหนดการประเมินผล 3) การออกแบบการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการออกแบบการเรียนรู้แล้วจึงดำเนินการวางแผนและจัดทำแผนการเรียนรู้ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคุณภาพ พบว่า มีระดับคุณภาพมากที่สุด เบญจลักษณ์ พงศ์พัชรศักดิ์ (2553, หน้า 76) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design ความสามารถในการคิดเชิงอนาคตหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประครอง แจ่มใส (2554, หน้า 107) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (Cippa Model) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีความสามารถในการคิด

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของ วิไลวรรณ แก้วอำไพ (2551, หน้า 95) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้ามาสู่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สัมฤทธิ์ สายสอน (2551, หน้า 110–112) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์ (2554, หน้า 137) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนมีอิสระในการเรียน ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างมีอิสระและได้สร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนาภรณ์ ริยะปา (2550, หน้า 75) ได้ศึกษาการศึกษาเจตคติต่อ

การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับดี นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง และระดับผลการเรียนต่ำ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับค่อนข้างไม่ต่างกัน ชูติมา สุวรรณชื่น, สุขศรี ลำถึงแสง และสุรางลักษณ์ อินไชย (2551, หน้า 111–113) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วย เทคนิค Backward Design เรื่องการแยกสาร โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รุ่งนภา ทบวอ (2554, หน้า 187) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design หน่วยวิฤกตการณ์ด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หลังเรียนด้วยนวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของ เสาวรส พลโคตร (2550, หน้า 92–93) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์ การเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่กำหนดหมุนเวียน หน้าทีของสมาชิก พบว่า นักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียน ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สัมฤทธิ์ สายสอน (2551, หน้า 110–112) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ ณัฐภา นาเลื่อน นพเก้า ณ พัทลุง และวิวัฒน์ ชัดติยะมาน (2556, หน้า 61) ได้ศึกษาผลการสอน โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้ คำถามมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนจะต้องศึกษาปัญหาของนักเรียนให้เข้าใจ เพื่อจะได้เลือกรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง
2. ครูผู้สอนควรมีการอธิบายวัตถุประสงค์ในการเรียน ด้วยหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่ครูนำมาใช้สอนด้วย เพื่อให้ นักเรียนเห็นความสำคัญ ของการศึกษา สามารถศึกษาค้นคว้าได้ถูกวิธีและมีความ สนุกสนานในการเรียน

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- พนธ์ ธาตุทอง. (2551). *การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ Backward design*. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.

3. ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่จำเป็น ให้แก่นักเรียน และใช้วัสดุอุปกรณ์ ใบบาง ใบความรู้ ให้มี จำนวนเหมาะสมกับจำนวนนักเรียน

4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ลง มือปฏิบัติจริงและให้ต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ อย่างเต็มที่

5. ควรฝึกนักเรียนแต่ละคนให้มีบทบาทในการทำงาน ในกลุ่ม ให้สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีให้สามารถ แสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกับสมาชิกคนอื่นๆ ได้ อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับ โรงเรียนอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปผลการวิจัยกว้างขวาง มากยิ่งขึ้น

2. ควรสร้างหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ย้อนกลับในระดับ ชั้นอื่นๆ และในเนื้อหาสาระกลุ่มการเรียนรู้ อื่นๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไป พัฒนานวัตกรรมต่อไป เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ศิลปะ และกิจกรรมอาชีพและเทคโนโลยี เป็นต้น

3. ควรศึกษาความคงทนต่อการเรียนรู้โดยใช้หน่วย การเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ควรศึกษาถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด และมีการศึกษาเปรียบเทียบ การใช้นวัตกรรมกับเทคนิควิธีการต่างๆ อย่างหลากหลาย

- เฉลิม พักอ่อน. (2550). *เพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ด้วย Backward Design*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ชุติมา สุวรรณชื่น, สุขศรี ลำถึงแสน และสุรางค์กษณ์ อินไชย. (2551). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิค Backward Design เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- ณัฐกา นาเลือน นพเก้า ณ พัทลุง และวิวัฒน์ ชัตติยะมาน. (2556). *ผลการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. บทความวิจัย เสนอในการประชุมหาตใหญ่วิชาการ, 4(10), 61.*
- ไตรรงค์ เจนการ. (2550). *การศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดโดยใช้ Backward Design เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2550). *สรุปสาระ Backward Design เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เบญจลักษณ์ พงศ์พัชรศักดิ์. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประครอง แจ่มใส. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (Cippa Model)*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาธ เมืองเฉลิม. (2550). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), 25-27.*
- รัตนภรณ์ ริยะป่า. (2550). *การศึกษาเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน*. ลำพูน: สถาบันการศึกษาทางไกล (หลักสูตรการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้) โรงเรียนเทศบาลจามเทวี.
- รุ่งนภา ทบวอ. (2554). *จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมตามแนวคิด Backward Design หน่วยวิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องกรด เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิมลรัตน์ สุนทรวิโรจน์. (2550). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design*. กรุงเทพฯ: ช้างทอง.
- วิไลวรรณ แก้วอำไพ. (2551). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันพระปกเกล้า. (2552). *รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550* พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.
- สัมพันธ์ สายสอน. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). *พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- เสาวรสดี พลโคตร. (2550). *การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่กำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.