

สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้

ประเทศไทยประสบปัญหาการเรียนการสอนมาก ทั้งด้านครูและด้านนักเรียน ทางด้านครู ก็มี ปัญหาการขาดแคลนครูในท้องถิ่นทุรกันดาร ปัญหาครูขาดคุณภาพ ปัญหา การเพิ่มอย่างรวดเร็วของประชากร ที่ทำให้ขยายการศึกษาไม่ทัน ส่วนทางด้าน นักเรียนก็มีปัญหาทางเศรษฐกิจ สภาพทางภูมิศาสตร์ การขาดแคลนเครื่องใช้ในการเรียน ต้องช่วยผู้ปกครองทำงาน หรือโรงเรียนอยู่ห่างจากบ้านมาก เหล่านี้ทำให้นักเรียนต้อง ขาดเรียน รวมทั้งปัญหาความแตกต่างระหว่างสติปัญญา และความสามารถของนักเรียน ปัญหาเหล่านี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของปัญหาทางการศึกษา ซึ่งเทคโนโลยีทางการศึกษา ใหม่ ๆ อาจจะช่วยได้ บทเรียนแบบโปรแกรมอาจจะ เป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยแก้ ปัญหาการศึกษาได้

เนื่องจากยุคนี้เป็นยุคของวิทยาศาสตร์ ทุก ๆ ประเทศกำลังตื่นตัวในเรื่องนี้ เพราะวิชานี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด จึงควรปลูกฝังให้นักเรียนมีใจรัก และสนใจ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ จึงอาจจะเป็นประโยชน์ มาก ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ ก็เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ผลของความร้อน" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก และหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนนี้ดูว่า จะมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ เครื่องมือที่ใช้ทดลอง

สิ่งที่นำไปทดลองใช้ คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่หก เรื่อง "ผลของความร้อน" เหตุที่เลือกชั้นประถมศึกษาปีที่หก เพราะต้องการทำการทดลองในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพราะการเรียนด้วย บทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ต้องอาศัยทักษะในการอ่านมากพอสมควร ซึ่งไม่เหมาะ สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนต้น และเนื้อหาเรื่องนี้มี ความยาวพอเหมาะ และมีการทดลองมาก

การที่เลือกสร้างบทเรียนชนิดเส้นตรง ก็เพราะ วิธีเรียนและวิธีสร้างง่าย เหมาะกับในระยะ  
เริ่มเรียน หรือเริ่มสร้าง และสามารถสร้างได้เสร็จในระยะเวลาที่มีจำกัดนี้ด้วย กับทั้งวรรณคดี  
ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ไคมงว่า วิธีนี้ใช้สอนโคกที่กักเก็บกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดอื่น

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ กระบวนการที่สำคัญยิ่งประการหนึ่ง ก็คือการทดลองใช้  
เพราะผู้สร้างจะไม่โอกาสทราบวาทเรียนที่สร้างขึ้น จะมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้  
หรือไม่ จนกว่าจะผ่านการทดลองใช้เสียก่อน การทดลองใช้บทเรียนครั้งนี้ ได้ตั้งมาตรฐาน

90/90 เป็นเกณฑ์

ร้อยละ 90 ตัวแรก หมายถึงการที่นักเรียนสามารถทำกรอบในบทเรียนได้ถูกต้อง  
โดยเฉลี่ย

ร้อยละ 90 ตัวหลัง หมายถึงการที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียน  
ได้ถูกโดยเฉลี่ย

หากบทเรียนนั้นผ่านการทดลองถึง เกณฑ์ดังกล่าว จะถือว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้

ตัวอย่างประชากรที่ทดลองใช้บทเรียน

ตามกระบวนการของการสร้างบทเรียน บทเรียนนี้จะต้องผ่านการทดลองใช้สามครั้ง  
คือการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองแบบกลุ่มเล็ก และการทดลองแบบภาคสนาม ซึ่งภายหลัง  
การทดลองแต่ละครั้ง ต้องนำบทเรียนมาแก้ไข เพื่อให้ใกล้เคียงมาตรฐานที่สุด และประชากร  
ที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง ต้องไม่ซ้ำกัน

บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ที่ยังไม่  
เคยเรียนในเรื่อง "ผลของความรอน" นี้มาก่อน แต่เนื่องจากระยะเวลาที่นำบทเรียนไปทดลอง  
ใช้ เป็นระยะปลายปี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก เรียนในเรื่องเหล่านี้หมดแล้ว จึงจำเป็นต้อง  
ใช้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าแทน

การคัดเลือกนักเรียนไม่จำกัดเพศ วัย หรือสิ่งแวดล้อมอื่น

ในการทดลองแบบหนึ่งคือหนึ่ง เลือกนักเรียนที่เรียนค่อนข้างอ่อน โดยดูจากคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างปี หนึ่งคน เพื่อที่จะหาขอบพรวงของบทเรียนได้ ผู้วิจัย จะตั้งใจแจกับนักเรียนตัวคอคว กอนเรียนบทเรียน ให้นักเรียนทำข้อทดสอบกอน และหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว ก็ให้ทำข้อสอบเดียวกันนี้อีกครั้งหนึ่ง ใช้เวลาในการทดลองครั้งนั้ล้ล้คอกกันในวันเดียว จากนั้นนำผลที่ได้มาแก้ไขขอบพรวงของบทเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้ชั้นคอป

การทดลองแบบกลุ่มเล็ก ให้นักเรียนทั้งหมด 10 คน เป็นเด็กเก่งสามคน ปานกลางสี่คน และอ่อนสามคน โดยดูจากคะแนนสอบระหว่างปีในวิชาวิทยาศาสตร์ โจทย์แจให้นักเรียนเข้าใจ เช่น เกี่ยวกับการทดลองครั้งแรก พร้อมทั้งเขียนคำแนะนำไว้หน้าบทเรียนด้วย การทดลองครั้งนั้ล้ล้คอกภายในหนึ่งวัน เช่นเดียวกัน จากนั้นนำขอบพรวงของบทเรียนมาแก้ไขอีก เพื่อให้ใกล้เคียงมาตรฐานยิ่งขึ้น สำหรับการนำไปทดลองใช้ครั้งคอป

การทดลองแบบภาคสนาม ให้นักเรียนทั้งหมด 100 คน โดยเลือกจากผู้ที่ได้คะแนนการทำข้อทดสอบกอนเรียนบทเรียน ค่ำสุด 100 คนแรก วิธีการทดลองเช่นเดียวกับสองครั้งแรก แต่คราวนั้ล้ล้คอกให้ทำข้อทดสอบภายหลังเรียนบทเรียน ได้ทั้งระยะเวลาจากที่เรียนบทเรียนแล้วสามวัน

#### การวิเคราะห์บทเรียน

การวิเคราะห์บทเรียน ทำโดยการนำบทเรียนมาวิเคราะห์ทีละกรอม เพื่อดูว่านักเรียนทำแต่ละกรอมได้ออกเท่าไร และการทำบทเรียนทั้งหมดนักเรียนทำได้ออกโดยเฉลี่ยเท่าไร ภายหลังจากเรียนบทเรียนแล้วมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นเท่าไร กับทั้งผลการทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียนด้วย ว่านักเรียนทำได้ออกทั้งหมดโดยเฉลี่ยเท่าไร

## ผลการวิเคราะห์บทเรียน

ตามมาตรฐาน 90/90 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนจะต้องได้คะแนนจากการทำกรอบ  
ในบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย ร้อยละ 90 และทำข้อทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย  
ร้อยละ 90

จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนซึ่งมีทั้งหมด 174 กรอบ  
ใคร้อยละ 90.80 และทำข้อทดสอบซึ่งมีทั้งหมดใคร้อยละ 90.00 นักเรียนมีความก้าวหน้าขึ้น  
ร้อยละ 46.67 เวลาที่ใช้ในการทำบทเรียนและข้อทดสอบทั้งสองครั้ง 150 นาที แสดงว่าการ  
ทดลองใช้บทเรียนครั้งแรกนี้ บทเรียนถึงมาตรฐาน 90/90 ตามที่ตั้งไว้

จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ซึ่งใช้บทเรียนที่ได้แก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียน  
10 คน ปรากฏว่านักเรียนทำบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 93.61 ทำข้อทดสอบได้ถูกต้อง  
โดยเฉลี่ยร้อยละ 88.26 ในการทดลองครั้งนี้ เมื่อเทียบกับมาตรฐาน 90/90 ก็จะทำให้เห็นว่า  
ได้ผลใกล้เคียง ทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า ชอบบทเรียนชนิดนี้ เพราะง่ายและอ่านเข้าใจ

ภายหลังจากแก้ไขบทเรียนอีกครั้งแล้ว ได้นำบทเรียนไปทดสอบภาคสนาม การทดลอง  
ครั้งนี้ ปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย ร้อยละ 96.63 และทำข้อทดสอบได้ถูกต้อง  
โดยเฉลี่ยร้อยละ 88.77 เมื่อเทียบกับมาตรฐาน 90/90 จะเห็นว่า 90 ตัวหลังไม่ถึงเกณฑ์  
มาตรฐาน ซึ่งอาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่นอาจเป็นเพราะหอคระยะเวลาในการไปทดสอบ  
หลังจากเรียนบทเรียนออกไปอีกสามวัน โดยไม่ทำการทดสอบในวันเดียวกัน และอาจเป็นเพราะ  
การทดลองครั้งนี้ใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ซึ่งมีความสามารถในการอ่านและความ  
รับผิดชอบในการเรียนน้อยกว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก

## การอภิปรายผลการวิเคราะห์บทเรียน

ถึงแม้บทเรียนนี้จะไม่ถึงมาตรฐาน 90/90 แต่ก็ได้ใกล้เคียงมาก จึงหวังว่า  
บทเรียนนี้จะใช้สอนได้ตามความมุ่งหมาย

นอกจากนี้ จากการสอบถามนักเรียน ส่วนใหญ่ หรืออาจกล่าวทั่วๆไปเกือบทั้งหมด  
ชอบเรียนบทเรียนเช่นนี้ และให้ความเห็นว่า เป็นบทเรียนที่ง่าย ถ้าจากนักเรียนที่มา  
ทำการทดลองใช้บทเรียนทั้งสามครั้ง 111 คน ตอบว่าไม่ชอบเรียนเพียงแปดคน จาก  
คะแนนการทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียน จะเห็นว่านักเรียนสามารถทำคะแนน  
การสอบได้ดีกว่าเรียนจากครูโดยตรง

ขอเสนอสิ่งเกิดเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม



1. ผู้ที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้คนนั้น ควรจะเป็นผู้มีประสบการณ์การสอน  
ในระดับชั้นที่สร้างบทเรียนมานานพอสมควร และเป็นผู้อำนวยการในชั้น เนื้อหา  
วิชาที่จะสร้างควย และถ้าเป็นนักอักษรศาสตร์ควยก็จะช่วยให้บทเรียนดีขึ้น  
ถ้าหากบุคคลที่ผู้ผสมคิดถึงกล่าวไม่ได้ ก็ควรจะให้บุคคลหลายฝ่ายร่วมกันสร้าง  
คือผู้อำนวยการชั้นเนื้อหาวิชา ผู้อำนวยการทางภาษา และนักจิตวิทยา
2. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม การสร้างจุดมุ่งหมายเป็นสิ่งสำคัญต้องสามารถ  
เขียนให้ผู้อื่นเข้าใจได้แจ่มแจ้ง และนำไปใช้ที่ตรงตามจุดมุ่งหมายให้เข้าใจ  
เสียก่อน
3. ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนบทเรียนนี้ ต้องให้นักเรียนเข้าใจเรื่องของบทเรียน  
ให้ที่เสียก่อน สิ่งสำคัญที่สุด ก็คืออย่าให้นักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็นข้อสอบ
4. นักเรียนที่จะเรียนบทเรียนเช่นนี้ได้ ต้องอ่านหนังสือเข้าใจได้ถี่ รวมทั้ง  
สามารถเขียนตอบให้ผู้อื่นเข้าใจตามที่ตนเองเข้าใจควย ทั้งนี้ทักษะทางด้าน  
ภาษาจึงจำเป็นมากสำหรับผู้ที่จะเรียนควยบทเรียนนี้
5. ผู้ที่จะเรียนบทเรียนควยต้องเรียนควยด้วยความเต็มใจ และมีคามรับผิดชอบพอสมควร  
จึงจะเรียนบทเรียนชนิดนี้ได้ดี

6. ในการเขียนบทเรียน ถ้าจะให้เด็กมีความสุข การเว้นระยะมากน้อย ตามความยาวของข้อความที่เดิม จะช่วยให้เด็กเรียนเต็มใจถูกต้องตาม ที่ผู้เขียนต้องการ
7. ในกรอบหนึ่งไม่ควรให้ความรู้เกินสองเรื่อง และถ้าให้เพียงหนึ่งเรื่องจะ ได้ผลดีที่สุด
8. กรอบแต่ละกรอบไม่ควรบรรจุข้อความยาวเกินไปนัก
9. ข้อความที่จะให้นักเรียนเต็ม ควรอยู่ท้ายสุดของกรอบ เพราะเมื่อถึงที่จะ เต็มคำตอบ หรือเมื่อตอบไปแล้ว นักเรียนมักจะไม่อ่านข้อความต่อไป
10. ถ้ามีครูช่วยดูแลในขณะที่เรียนบทเรียนด้วย จะให้ผลดีมาก
11. ในขณะที่นี้เรียนบทเรียนต้องการสมาธิอย่างมาก ดังนั้นสถานที่ที่เรียนจึง ไม่ควรพลุกพล่าน
12. ไม่ควรให้นักเรียนเรียนบทเรียนติดต่อกันนานเกินไปนัก อาจเรียนได้ผลประมาณ ไม่เกิน 60 นาที เพราะถ้าเรียนเกินไป นักเรียนจะเบื่อ ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้

#### ข้อเสนอแนะ

1. บทเรียนแบบโปรแกรม ควรใช้ประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริม หรือสำหรับ นักเรียนที่ต้องการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง จะใช้ประโยชน์ที่ว่า สร้างขึ้นเพื่อใช้สอนแทนครู แต่ในกรณีที่ครูไม่พอ อาจใช้ช่วยสอนได้
2. ถึงแม้จะใช้บทเรียนสอนโดยผล แต่ควรให้เป็นเพียงผู้ช่วยของครู เพราะใน การที่ครูสอน ครูอาจกล่าว เน้นควยน้ำเสียง แสดงท่าทาง หรือจัดกิจกรรม ให้นักเรียนตั้งใจจำได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้บทเรียนทำไม่ได้ แคอย่างไว้ก็ตาม ระหว่างครูที่สอนไม่ได้ กับบทเรียน บทเรียนจะสอนได้ดีกว่า
3. ถ้าสามารถทำได้ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรทำงานเป็นคณะ
4. ไม่ควรใช้บทเรียนสอนทุกวิชา โดยไม่จำเป็น
5. ในการสร้าง ถ้าไม่สามารถสร้างเนื้อหาได้ครบตามหลักสูตร ก็ควรจะเลือก เรื่องที่เป็นจุดอ่อนของนักเรียน หรือเรื่องที่น่าสนใจเป็นพิเศษ มาสร้าง

เพื่อนักเรียนจะไต่ถามหาความรู้เพิ่มเติมได้เอง

6. ควรได้มีการส่งเสริมให้มีการใช้บทเรียนชนิดนี้ ในการศึกษานักเรียนผู้ใหญ่ เพราะผู้ใหญ่มีความสามารถมากกว่าเด็ก อาจจะใช้เวลาที่น้อยกว่า

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ควรจะมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชา และระดับชั้นต่าง ๆ กัน
- ในสภาพการณ์ของประเทศไทย นักเรียนที่มีความต้องการบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นั้น ส่วนมากเป็นนักเรียนต่างจังหวัด ที่มีครูน้อย แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่มีโอกาสไปทดลองใช้กับนักเรียนต่างจังหวัด จึงขอเสนอแนะใหม่ที่จะทำการวิจัยต่อไปในเรื่องนี้ นำเอาบทเรียนแบบนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนต่างจังหวัดบ้าง เพราะพันความรู้และทักษะทางภาษาที่ต่างกัน อาจจะทำให้บทเรียนมีคุณลักษณะที่ต่างกัน การศึกษาเรื่องนี้ย่อมจะเป็นประโยชน์แก่การเรียนการสอนมาก