

การพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

ปัทมทริกา น้อยนนท์¹

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน² นุชวรา เหลืองอังกูร³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีวิจัยและพัฒนา วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ t-test One-way MANCOVA คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และอัตราพัฒนาการ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมุ่งประเมินความรู้ในเนื้อหาวิชาควบคู่ไปกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเสริมสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ เป็นการประเมินที่สมดุลระหว่างการประเมินเพื่อพัฒนาและเพื่อสรุปผล มีการะงานการประเมินที่เน้นการปฏิบัติและครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เสมือนการเรียนรู้ และเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ ที่ผสานเข้าเป็นเนื้อเดียวกับการเรียนเชิงรุก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและเพื่อน มีเกณฑ์ประเมินที่ชัดเจนเหมาะสม มีกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับและสะท้อนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและทันทั่วทั้งในและนอกห้องเรียน โดยใช้เทคโนโลยีและสื่อสังคมออนไลน์ช่วยสนับสนุน ผลการเรียนรู้ถึงความก้าวหน้า โครงสร้างของรูปแบบมี 8 องค์ประกอบ คือ จุดมุ่งหมายของการประเมิน ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ เกณฑ์การประเมิน ภาระงานการประเมิน สมดุลการประเมิน กระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเรียนเชิงรุก เทคโนโลยีสนับสนุน มีกระบวนการประเมิน 5 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์และจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น ออกแบบการประเมินที่สมดุล ผสานการเรียนเชิงรุกและการประเมินที่สมดุล เก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล และนำผลการประเมินไปใช้

ผลการใช้รูปแบบพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนพัฒนาการสูงขึ้นทุกด้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงบันดาลใจในการเรียนรู้ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนพึงพอใจต่อรูปแบบในระดับมาก และรูปแบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบการประเมินการเรียนรู้, การประเมินในศตวรรษที่ 21, ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21, แรงบันดาลใจในการเรียนรู้

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2559

¹ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, E-mail: rikadeewong@yahoo.co.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



A Development of the 21st Century Learning Assessment Model for Sciences Mathayomsuksa 4*

*Puntarika Noinon*¹

*Songsak Phusee - orn*² *Nuchwana luanganggoon*³

Abstract

The purpose of this research was to developed the 21st century learning assessment model for sciences in Mathayom Suksa 4 through research and development. The statistics used in this study were means, standard deviation, percentage, t - test, One - way MANCOVA, relative gain score and growth rate. The study revealed that the developed assessment model aimed to assess the content knowledge along with the 21st century skills and enhanced the inspiration in learning for students. The model was balanced between formative and summative assessments. It focused on performance assessment through assessment tasks and included the assessment for learning, assessment as learning and assessment of learning which embedded in active learning. Moreover, the students were engaged in the self- and peer-assessments with clear and appropriate criteria. There were feedback and reflection processes, ongoing and promptly for learning both inside and outside the classroom, using information technology and social media to support the assessment. However, the learning outcomes were based on the improvement of learning according to the expected results. The model consisting of 8 elements were 1) assessment goals 2) learning outcomes 3) assessment criteria 4) assessment tasks 5) balanced assessment 6) feedback process 7) active learning 8) supporting technology. The assessment process consisting of 5 steps were 1) basic analyzing and providing information 2) balanced assessment design 3) combining active learning and balanced assessment 4) data gathering and processing 5) implementation of assessment results. The students who were assessed through the model gained more scores in all parts, and the learning outcomes, inspiration in learning and 21st. Century skills were higher than the control group at the 0.05 level ; moreover, they were satisfied at a 'much' level with the model. The developed assessment model was highly effective at a 'much level'.

Keywords: Learning Assessment Model, 21st Century Assessment, 21st Century Skills, Learning Inspiration

* Research Article from thesis for the Doctor of Philosophy Program in Educational Research and Evaluation, Mahasarakham University, Thailand, 2016

¹ Student in Doctor of Philosophy Program in Educational Research and Evaluation, Mahasarakham University, E-mail: rikadeewong@yahoo.co.th

² Assistant Professor, Faculty of Education, Mahasarakham University

³ Lecturer, Faculty of Education, Khonkaen University

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

โลกแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่เทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สิ่งต่างๆ บนโลกมีการเปลี่ยนแปลงพลิกผันอยู่ตลอดเวลา ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ในทุกๆ ด้าน รวมถึงระบบการศึกษาซึ่งเป็นกลไกสำคัญของการพัฒนาประเทศ แต่ในขณะที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงกลับพบว่าระบบการศึกษายังคงเหมือนเดิม จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาให้ทันกับความท้าทายของโลกยุคใหม่ ซึ่งมนุษย์ยุคใหม่ต้องดำรงชีวิตพึ่งพาตนเอง เผชิญและปรับตัวต่อความเปลี่ยนแปลงได้นอกจากนี้ยังต้องเป็นคนดีของสังคม รู้จักเพื่อแบ่งปันแก่ผู้อื่น เป็นผู้รู้วิชาและรู้ทักษะที่ซับซ้อน (วิจารณ์ พานิช, 2554, น. 152 - 158) ด้วยเหตุนี้ภาควิชาเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประเทศสหรัฐอเมริกา จึงกำหนดกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ที่ประกอบด้วย 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ วิชาแกน แนวคิดสำคัญในศตวรรษที่ 21 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2) ระบบสนับสนุน โดย 2 ส่วนนี้จะบูรณาการเข้าด้วยกัน (Partnership for 21st Century Skills, 2013b, pp. 1-9)

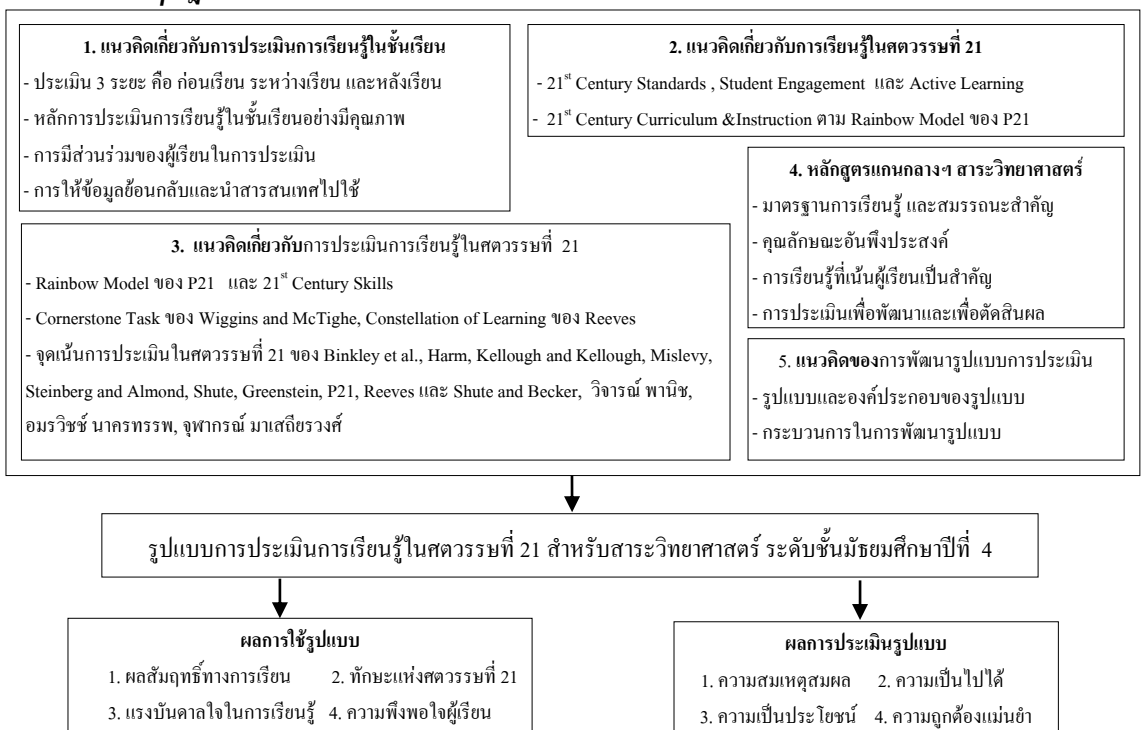
จากกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของกลุ่มภาควิชาเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะเห็นได้ว่าระบบมาตรฐานและการประเมิน เป็นระบบสนับสนุนที่สำคัญ แต่จากการศึกษากลับพบว่า การประเมินการเรียนรู้ในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้ประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยส่วนใหญ่จะมุ่งวัดความจำและทักษะการคิดขั้นต่ำ เน้นการทดสอบเนื้อหาวิชาหลักมากกว่าการใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นสำหรับ โลกปัจจุบัน ขาดการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2013a; Binkley et al., 2010, pp. 2-3) ขณะเดียวกันเมื่อพิจารณา สภาพการณ์การศึกษาไทย ณ ปัจจุบัน พบว่าการศึกษาไทยถูกจัดอันดับให้อยู่ในตำแหน่งท้ายๆ ของเวทีโลก (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2556, น. 7-8) และมีระบบการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับ บริบทของศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์การประเมินให้เหมาะสมกับโลกยุค ปัจจุบัน ในการนี้สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้เสนอแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไว้ 5 ด้าน หนึ่งในนั้น คือการปฏิรูประบบการวัดและประเมินผลการเรียน โดยในระดับโรงเรียนควรมีวิธีวัด และประเมินที่หลากหลาย สามารถพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเสริมสร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

จากเหตุผลและความจำเป็นข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 สำหรับสาขาสารวิชาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของการ ประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Assessment of 21st Century) ที่เน้นความสมดุลระหว่างการประเมิน เพื่อพัฒนาผู้เรียนกับการประเมินเพื่อสรุปผล เพื่อให้ได้สารสนเทศต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนและ พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชา และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ อันจะส่งผลให้ผู้เรียน พร้อมสำหรับการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแนวคิดของการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
2. เพื่อสร้างรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อประเมินรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (R & D) มีการวิจัย 4 ระยะ ดังนี้
ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามแนวคิดการประเมินการเรียนรู้ใน

ศตวรรษที่ 21 ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 378 คน 126 โรงเรียน 42 เขตพื้นที่ โดยใช้แบบสอบถาม

ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระยะที่ 3 การศึกษาผลของการใช้รูปแบบ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเขว้าไรรักษา อำเภอกอสุ่มพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มกลุ่มและแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง คือ ม.4/1 จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม คือ ม.4/2 จำนวน 38 คน โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มมีกลุ่มควบคุมไม่มีการสุ่มวัดก่อนและหลังทดลอง ดังภาพที่ 2

วิธีกำหนดตัวอย่าง	กลุ่ม	วัดก่อน	ให้สิ่งทดลอง	วัดหลัง
NR	E	$\longrightarrow$ O ₁	$\longrightarrow$ X	$\longrightarrow$ O ₂
NR	C	$\longrightarrow$ O ₁	$\longrightarrow$ ~X	$\longrightarrow$ O ₂

ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีประเมินการเรียนรู้ ซึ่งมี 2 วิธี คือ วิธีประเมินการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนศตวรรษที่ 21 และวิธีประเมินการเรียนรู้ตามปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21, แรงบันดาลใจในการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ 4 หน่วยการเรียนรู้

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 สัปดาห์ รวม 24 ชั่วโมง

ระยะที่ 4 การประเมินรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เกี่ยวกับประสิทธิภาพของรูปแบบในด้านความเป็นประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสมผล และความถูกต้องแม่นยำ ตามการรับรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 33 คน และครูวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบ ชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 2 ฉบับ

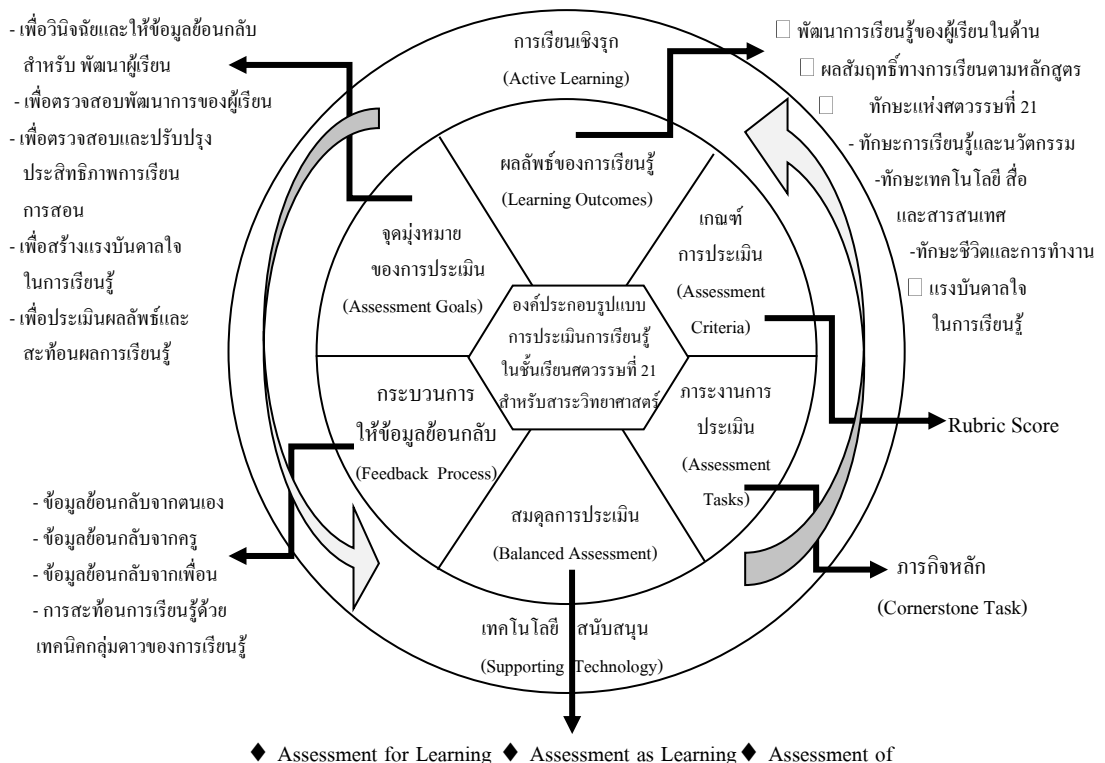
การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกันการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และอัตราพัฒนาการ

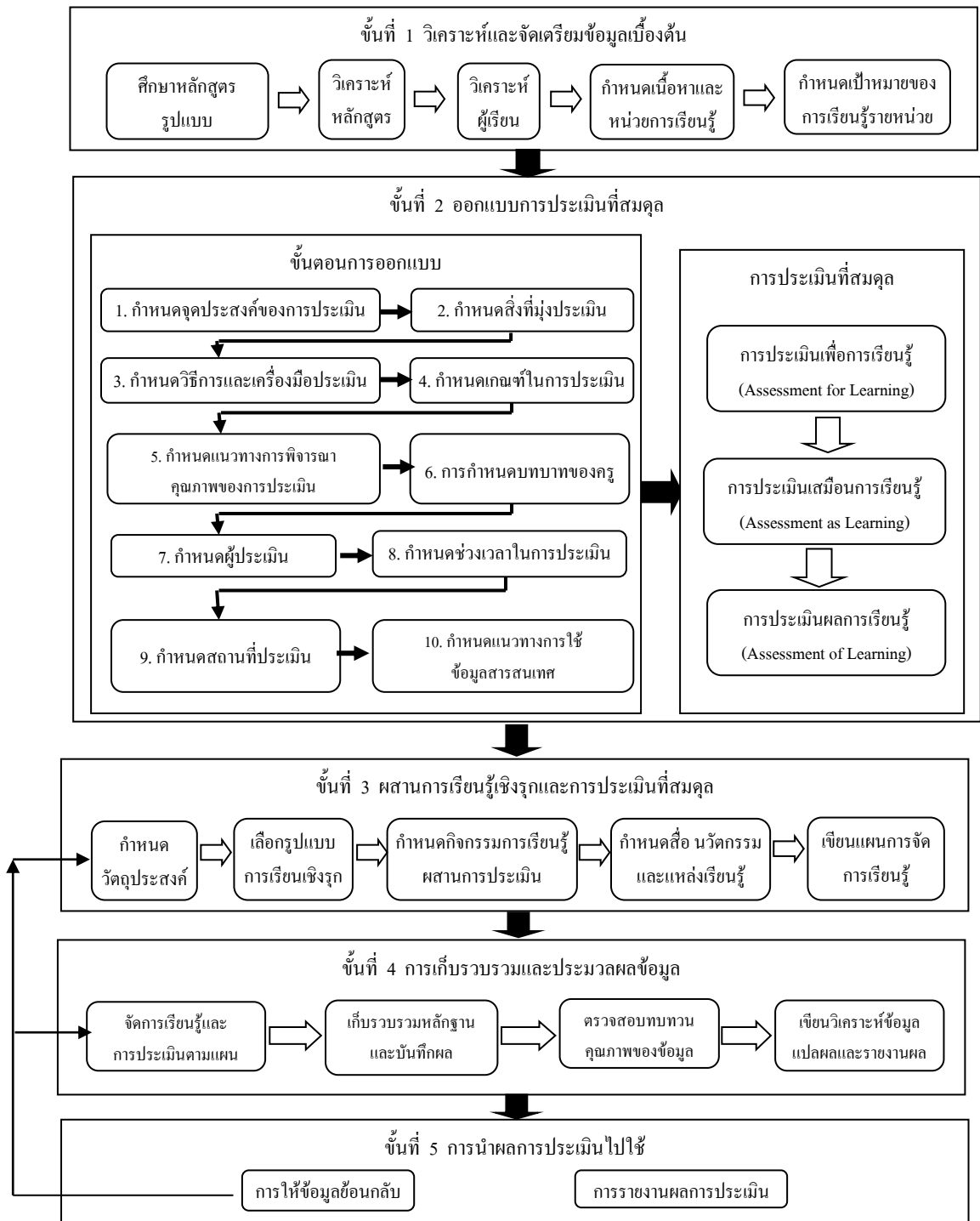
สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามแนวคิดการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับปานกลาง มีเจตคติและระดับปฏิบัติอยู่ในระดับมาก และเห็นด้วยกับการนำแนวคิดมาใช้แต่ยังขาดแนวทางในการนำไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

2. ผลการสร้างรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า รูปแบบ มี 8 องค์ประกอบ คือ 1) จุดมุ่งหมายของการประเมิน 2) ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ 3) เกณฑ์การประเมิน 4) ภาระงานการประเมิน 5) สมดุลการประเมิน 6) กระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ 7) การเรียนเชิงรุก 8) เทคโนโลยีสนับสนุน และมีกระบวนการประเมิน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวิเคราะห์และจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น 2) ขั้นตอนการประเมินที่สมดุล 3) ขั้นผสานการเรียนเชิงรุกและการประเมินที่สมดุล 4) ขั้นเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล 5) ขั้นนำผลการประเมินไปใช้ ซึ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและกระบวนการประเมินของรูปแบบแสดงได้ดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนศตวรรษที่ 21 สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 4 กระบวนการประเมินของรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนศตวรรษที่ 21
สำหรับสาระวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ผลการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วย t-test for Dependent Samples พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง

ตัวแปร	กลุ่ม	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p-value
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดลอง	33	17.85	3.35	30.46	2.54	23.050	.000
	ควบคุม	38	16.68	2.22	24.95	3.13	14.620	.000
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	ทดลอง	33	1.85	0.26	2.11	0.21	8.269	.000
	ควบคุม	38	1.72	0.24	1.94	0.25	5.170	.000
แรงบันดาลใจในการเรียนรู้	ทดลอง	33	3.16	0.36	3.70	0.37	10.272	.000
	ควบคุม	38	3.03	0.33	3.38	0.30	8.812	.000

3.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ จึงแยกวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ดังนี้

1) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 หลังทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แต่คะแนนเฉลี่ยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ก่อนทดลองของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่าเทียมกัน จึงเปรียบเทียบด้วย One – way MANCOVA โดยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ก่อนทดลองเป็นตัวแปรร่วม ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ระหว่างนักเรียนในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

สถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Pillai's Trace	0.481	31.099	2.000	67.000	.000
Wilks' Lambda	0.519	31.099	2.000	67.000	.000
Hotelling's Trace	0.928	31.099	2.000	67.000	.000
Roy's Largest Root	0.928	31.099	2.000	67.000	.000

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดสอบภายหลังโดยแยกทดสอบทีละตัวแปรด้วย Univariate tests ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

ตัวแปรตาม	SS	Df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	503.415	1	503.415	60.268	.000
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	0.169	1	0.169	4.483	.038

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังการทดลองคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่าหลังทดลองคะแนนเฉลี่ยแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบตัวแปรพหุคูณ ผู้วิจัยจึงแยกทดสอบโดยใช้ t-test for Independent Samples ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
กลุ่มทดลอง	33	3.70	0.37	4.027	.000
กลุ่มควบคุม	38	3.38	0.30		

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลางถึงสูงมาก และมีอัตราพัฒนาการด้านทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ เพิ่มขึ้นทุกช่วงการวัด ดังตารางที่ 5 – 6

ตารางที่ 5 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

หน่วยการเรียนรู้ที่	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยก่อนทดลอง	คะแนนเฉลี่ยหลังทดลอง	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (DS)	ระดับพัฒนาการ
1	10	3.36	6.64	49.32 %	กลาง
2	10	3.24	7.79	67.26 %	สูง
3	10	3.45	8.15	71.76 %	สูง
4	10	3.76	8.45	75.24 %	สูงมาก

ตารางที่ 6 อัตราพัฒนาการด้านทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

ด้าน	การวัดครั้งที่				อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	1.34	1.79	2.21	2.46	0.37
แรงบันดาลใจในการเรียนรู้	2.61	3.05	3.48	3.93	0.44

3.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบในระดับมาก ทั้งโดยรวมและรายด้าน

4. ผลการประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและครูผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเห็นว่าการใช้รูปแบบมีประสิทธิภาพ โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากทั้งด้านความสมเหตุสมผล ความเป็นประโยชน์ ความเป็นไปได้ และความถูกต้องแม่นยำ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาสภาพการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับสรุปผลการประชุมของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และคณะ, 2556, น. 182, 344 – 348) จึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้ตามแนวคิดของการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้นำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนต่อไป

2. ผลการสร้างรูปแบบการประเมิน พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 8 องค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ซึ่งมีประเด็นที่น่าสนใจควรนำมาอภิปราย ดังนี้

2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการประเมินทั้ง 8 องค์ประกอบ สามารถอภิปรายได้ดังนี้

2.1.1 จุดมุ่งหมายของการประเมิน สอดคล้องกับแนวทางของการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งสร้างความสมดุลระหว่างการประเมินเพื่อพัฒนาและการประเมินเพื่อสรุปผล (Partnership for 21st Century Skills, 2013b, p. 8) เน้นการมีส่วนร่วมของครูและนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ สำหรับขับเคลื่อนการเรียนรู้ ปรับปรุงการสอน วัดความสำเร็จของผู้เรียนและสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.1.2 ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย สอดคล้องกับหลักการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Chappuis and Chappuis, 2002, pp. 66-70) โดยด้านพุทธิพิสัยยึดโยงกับหลักสูตรแกนกลาง และกำหนดตามพฤติกรรมทางปัญญา Bloom's Revised Taxonomy ส่วนด้านทักษะพิสัยสอดคล้องกับแนวคิดของภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2013b, pp.3-7) และด้านจิตพิสัยสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนของฟินแลนด์ ที่มุ่งสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557, น. 89)

2.1.3 เกณฑ์การประเมิน เป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพหรือสมรรถนะของผู้เรียน มี 2 ประเภท คือ เกณฑ์การประเมินมิตินคุณภาพ และเกณฑ์แห่งความสำเร็จ ซึ่งเกณฑ์รูปบริจจะใช้ประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน ปรับปรุงการเรียนการสอนและสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ (Andrade, 2000, pp.14-16) ส่วนเกณฑ์การตัดสินความสำเร็จ ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนเกณฑ์ได้ตามความเหมาะสม

2.1.4 ภาระงานการประเมิน จะช่วยขับเคลื่อนการประเมินและการเรียนรู้ โดยดัดแปลงจากภารกิจหลัก ของ McTighe และ Wiggins (2011, p. 1) ซึ่งเป็นภาระงานการปฏิบัติที่เหมาะสมกับการประเมินในชั้นเรียนศตวรรษที่ 21 และนำไปใช้ประเมินสมรรถนะในการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลายๆ ด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lai and Viering (2012)

2.1.5 สมดุลการประเมิน เป็นการออกแบบการประเมินที่ครอบคลุม 1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ซึ่งช่วยตรวจสอบความก้าวหน้า เพื่อนำผลมาพัฒนาการเรียนรู้และปรับปรุงการสอน 2) การประเมินเสมือนการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความก้าวหน้าเพื่อปรับปรุงเป้าหมายการเรียนรู้ของตน 3) การประเมินผลการเรียนรู้จะช่วยตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบกับเป้าหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ การสร้างความสมดุลของการประเมินไม่ได้หมายถึง การให้น้ำหนักของการประเมินเท่ากัน แต่หมายถึงการใช้การประเมินทุกประเภทในการสนับสนุนการเรียนการสอน และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Wren, D. G., 2009, p. 8)

2.1.6 กระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยขับเคลื่อนการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียน ปรับปรุงการเรียนการสอน และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Greenstein (2013, p. 34)

2.1.7 การเรียนเชิงรุก เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้รูปแบบสมบูรณ เพราะแนวทางการประเมินในศตวรรษที่ 21 ได้ระบุให้บูรณาการการประเมินเข้ากับการเรียนการสอน โดยหลอมรวมกับการประเมินเพื่อพัฒนา และใช้เป็นแนวทางสำหรับการสอนและการเรียนรู้ หลักสูตรและการวางแผน (Laura Greenstein, 2013, p. 34)

2.1.8 เทคโนโลยีสนับสนุน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของรูปแบบ โดยนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ สนับสนุนการประเมินการเรียนรู้ และเพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล ซึ่งจะส่งผลให้รูปแบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับที่ สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (2555, น. 6-14) ได้กล่าวไว้ในรายงานโครงการกระตุ้นการมีส่วนร่วมของประชาชนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.2 กระบวนการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นการนำรูปแบบสู่การปฏิบัติ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน โดยนำแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการของการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนของนักการศึกษาหลายท่าน อาทิ Chappuis and Stiggins (2008, น. 13-14) Soulsby (2009, น. 134) มาเป็นแนวทาง กำหนดขั้นตอนการประเมินให้ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญทั้ง 8 ประการ ซึ่งอภิปรายได้ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์และจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น เป็นการกำหนดเป้าหมายหรือผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ร่วมกับสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของกลุ่มภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2013b, pp. 1-9) และงานวิจัยของ Lai and Viering (2012)

2.2.2 การออกแบบการประเมินที่สมดุล เป็นการออกแบบให้ครอบคลุมทั้ง การประเมินเพื่อการเรียนรู้ การประเมินเหมือนการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงคำถามของ Earl และ Katz (Earl, L., & Katz, S, 2006, p. 27) มาใช้ในการกำหนดขั้นตอนการวางแผนการประเมินการเรียนรู้ที่สมดุล ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนและการประเมินของครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wren, D. G. (2009, p. 8)

2.2.3 การผสมผสานการเรียนรู้เชิงรุกและการประเมินที่สมดุล เพื่อใช้ขับเคลื่อนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของรูปแบบได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Carter & Hogan. (2013, p. 1)

2.2.4 การเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล โดยนำ เทคโนโลยีมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมหลักฐาน บันทึกผลการเรียนรู้ ตรวจสอบทบทวนคุณภาพของข้อมูล วิเคราะห์ แปรผล และจัดเก็บข้อมูล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Quellmalz, & Kozma (2003, p. 391)

2.2.5 การนำผลการประเมินไปใช้ เป็นการนำกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการประเมินจะถูกนำไปใช้ใน 2 ลักษณะ คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับพัฒนาผู้เรียน ปรับปรุงการเรียนการสอน และการรายงานผลการประเมิน และให้ครูได้ปรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shute (2007, pp. 1-35)

3. ผลการใช้รูปแบบ พบว่า ระหว่างทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้น ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ และหลังทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบและกระบวนการประเมินตามรูปแบบ มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควบคู่กับการมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ มากกว่าการเรียนตามปกติ โดยเฉพาะภาระงานการประเมินและกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ช่วยขับเคลื่อนการเรียนรู้และเสริมสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนปลุกดันการเรียนรู้ของตนจนบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nicol, D. J. (2011, p. 1-2)

4. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองเห็นว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ทั้งโดยรวมและรายด้าน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากก่อนการสร้างผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร งานวิจัยและการลงพื้นที่ภาคสนาม แล้วนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีความถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ มาใช้ในการสร้างองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ ตลอดจนคู่มือการใช้ จากนั้นได้นำรูปแบบและคู่มือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบกลั่นกรองจนมีคุณภาพ ก่อนนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนและครูที่เกี่ยวข้องเห็นพ้องกันว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมเหตุสมผล ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความต้องการแม่นยำ ในระดับที่ยอมรับได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ โชติมา หนูพริก (2553, น. 204-212)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการวิจัยพบว่า การให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติภาระงานการประเมินช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางการเรียนและผลลัพธ์ของการเรียนรู้ให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรออกแบบภาระงานการประเมินในแต่ละ

หน่วยให้ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อพัฒนา การประเมินเสมือนการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ โดยแต่ละภาระงานควรประเมินผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ครบทุกด้าน

2. จากการวิจัยพบว่า กระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเสริมสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรให้หาแนวทางหรือวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้เรียน

3. จากการวิจัย พบว่า เวลาที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนไม่เพียงพอที่จะทำให้การประเมินเสร็จสิ้นภายในชั่วโมงเรียนได้ ดังนั้นครูจึงควรวางแผนจัดการบริหารเวลาให้ดี และอาจใช้วิธีการประเมินผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือใช้เทคโนโลยีช่วยให้ประเมินได้ต่อเนื่องและทันทั่วถึง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินในศตวรรษที่ 21 ที่มีแฟ้มสะสมงานเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการประเมิน เพื่อให้ได้รูปแบบการประเมินที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะยาว
3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบ เทคนิค วิธีการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ช่วยส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 หรือแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ในการประเมินแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาแฟ้มสะสมงานหรือแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ (e-portfolio) ที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- โชติมา หนูพริก. (2553). การพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยศิลปากร: กรุงเทพฯ.
- วิจารณ์ พานิช. (2554). การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 : ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงานด้านกิจการนักศึกษา สถาบันอุดมศึกษาในสังกัดและกำกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่องการพัฒนา นักศึกษาสู่การเป็นบัณฑิตศตวรรษที่ 21, (น. 152 - 158). กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งพับลิชชิ่ง.

- สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และคณะ. (2556). รายงานฉบับสมบูรณ์ การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2556, กุมภาพันธ์). การฟื้นฟูและยกระดับคุณภาพการศึกษาไทยในเวทีโลก. *Social Situation and Outlook ภาวะสังคมไทยไตรมาสสี่และภาพรวมปี 2555*, 10(1), 7-8.
- สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). (2555). โครงการกระตุ้นการมีส่วนร่วมของประชาชนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ : ประเด็นที่ 8 การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในชั้นเรียน. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มีนาคม 2557, จาก http://cdn.gotoknow.org/assets/media/files/000/853/844/original_IT_edu.pdf?1354260798
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2557). แนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียมความพร้อมสู่ ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- Andrade, H. G. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57, 13-18.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2010). *Draft white paper 1: Defining 21st century skills*. Melbourne: ACTS.
- Carter, F. L., & Hogan, P. T. (2013). Integrating active learning and assessment in the accounting classroom. *Journal of Instructional Pedagogies*, 11, 1.
- Chappuis, J. and Chappuis, S. (2002). *Understanding school assessment: A parent and community guide to helping students learn*. Assessment Training Institute.
- Chappuis, S. and Stiggins, R. (2008). Finding balance: Assessment in the middle school classroom. *Middle Ground*, 12(2), 12-15.
- Earl, L., & Katz, S. (2006). *Rethinking classroom assessment with purpose in mind*. Winnipeg, Manitoba: Western Northern Canadian Protocol.
- Greenstein, L. (2013, March). *Assessing 21st century skills products, processes, possibilities ASCD*. Retrieved June 10, 2014, from: http://www.ewcupdate.com/userfiles/assessmentnetwork_net/file/ASCD%202013%2021st%20C%20Assessment.pdf.



Lai, E.R. and Viering, M. (2012). *Assessing 21st century skills: Integrating research findings. In annual meeting of the National Council on Measurement in Education, Canada: Vancouver, B.C.*

Laura Greenstein. (2013). *ASSESSING 21st CENTURY SKILLS.PRODUCTS, PROCESSES, POSSIBILITIES*. Retrieved March 10, 2013, from http://www.ewcupdate.com/userfiles/assessmentnetwork_net/file/Assessing%2021st%20C_%20Skills.pdf.

McTighe, J., and Wiggins, G. (2011). *Cornerstone Assessment Task*. Retrieved April 18, 2015, from <https://nccas.wikispaces.com/file/view/McTighe+on+Cornerstone+Tasks.pdf>.

Nicol, D. J. (2011). *Technology-supported assessment*. Retrieved November 8, 2014, from http://repository.alt.ac.uk/2304/1/Technology-supported_assessment.pdf.

Partnership for 21st Century Skills. (2013a). *21st Century Skills Assessment: A Partnership for 21st Century Skills e-paper. pp. 1-14*. Retrieved January 8, 2013, from http://www.p21.org/storage/documents/21st_Century_Skills_Assessment_e-paper.pdf.

_____. (2013b). *P21 Framework Definitions. pp. 1-9*. Retrieved January 8, 2013, from http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf.

Quellmalz, E. S., & Kozma, R. (2003). Designing assessments of learning with technology. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 10(3), 389-407.

Shute, V.J. (2007). Focus on formative feedback. *ETS Research Report Series*, 2007 (1), i-47.

Soulsby, Eric P. (2009). *Assessment Note A compilation of meterial from others as indicated*. University of Connecticut.

Wren, D. G. (2009). *Performance assessment: A Key component of a balanced assessment system*. Department of Research, Evaluation, and Assessment, VirginiaBeach City Public School.
