Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ*

Learning Achievement on Trigonometry Ratios by using STEM Education

วรรณธนะ ปัดชา (Wantana Pudcha)**
สืบสกุล อยู่ยืนยง (Suabsagun Yooyuanyong)***

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบวัดผลก่อนและหลังเรียนมีกลุ่มควบคุม มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ หลังเรียน ระหว่างนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแบบ สสวท. (2) เปรียบเทียบทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนที่ได้รับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 72 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม จังหวัดนครปฐม ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดทักษะสเต็มศึกษา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า (1) กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียนมีทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : อัตราส่วนตรีโกณมิติ/สะเต็มศึกษา/ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

---

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม

** นักศึกษาระดับปริญญาโทหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
Master of Science Program in Mathematics Study Department of Mathematics Graduate School, Silpakorn University

*** อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สืบสกุล อยู่ยืนยง คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Thesis Advisor: Associate Professor Suabsagun Yooyuanyong, Ph.D. (Faculty of Science, Department of Mathematics, Silpakorn University)

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the mathematics achievement applications of trigonometry ratios article after study between students in mathayom suksa 5, who study by STEM education and IPST method 2) to compare the STEM skills about trigonometry of students in Mathayom Suksa V after studying with STEM education model and criteria 70 percent and 3) study the students' opinions about the STEM education method applications of trigonometry ratios. The research samples were 72 students from mathayom suksa V at semester 2 of academic year 2015 of Wathuaichorakhe Wittayakhom school, Nakhon Pathom province. The research instruments were lesson plans achievement tests, STEM skills test and questionnaires. Data were analyzed by mean, standard deviation and t test. The results of research found that (1) The mathematical achievement of STEM education method was higher than. (2)The skills of STEM education method was statistically higher than the 70 percent. (3) According to the questionnaire requesting opinions about the STEM education students who were taught through IPST method at .05 level of significance. criterion at .05 level of significance method, the students revealed their most satisfaction.

Keyword: The students satisfaction were taught thought STEM education at high level

บทนำ

ทักษะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนคนไทยในฐานะการเป็นพลเมืองของโลก ที่มีการดำรงชีวิตทามกลางโลกแหงเทคโนโลยี โลกของเศรษฐกิจและการค้าโลกาภิวัตนกับเครือขาย ความสมดุลยของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ความเปนสังคมเมือง ความเปนสังคมผู้สูงอายุและความเป็นโลกสวนตัวอยูกับตัวเอง ภายใต้ความเป็นโลกเทคโนโลยีและโลกาภิวัตน คนขาดกาลเทศะการใช้เทคโนโลยี เกิดเปนสังคมก่มหน่า สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องจัดการศึกษาให้รองรับ เพื่อทำให้คนไทยมีคุณลักษณะด่านการเรียนรู้ที่สามารถปรับตัวได่อย่างชาญฉลาดเท่าทัน มีภาวะความเป็นผู้นำด้านการทำงานที่สามารถชี้นำตนเองในการพัฒนางานและอาชีพ ในด้านศีลธรรม ที่ให้ความเคารพซึ่งกันและกัน มีความซื่อสัตย์และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่า และในยุคปัจจุบันนี้โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วสืบเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ จากทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ทำให้มีการค้นพบองค์ความรู้ใหม่ตลอดเวลา ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มวิชา ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม หรือการทำโครงงานที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

นั้นจึงไม่ใช่เรื่องใหม่แต่เป็นการต่อยอดหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตรวมทั้งเพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต อีกทั้งวิชาทั้งสี่เป็นวิชาทีมีความสำคัญอย่างมากกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และ ความมั่นคงของประเทศ ซึ่งล้วนเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามา รถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556: 49-55) ได้ให้ความหมายแนวคิดและลักษณะของสะเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นการสอนแบบบูรณาข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติวิชาตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่างๆในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ โดยสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา ได้แก่วิทยาศาสตร์ เน้นความเข้าใจในธรรมชาติโดยใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะกิจกรรมการสอนแบบแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนสนใจมีความกระตือรือร้นรู้สึกท้าทายและเกิดความมั่นใจในการเรียน เทคโนโลยีเป็นกระบวนการแก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่างๆหรือกระบวนการต่างๆเพื่อตอบสนองความต้องการโดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ไม่ได้หมายถึงการนับจำนวนเท่านั้นแต่เกี่ยวกับกระบวนการคิด ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบการจำแนก/จัดกลุ่มการจัดแบบรูปและการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ

การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูงจากกิจกรรมการเล่นหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ครูต้องจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพซึ่งในปัจจุบันนี้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ถือได้ว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรซึ่งมีสาเหตุจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ ชาตรี สำราญ (2544: 45) กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูมักเน้นข้อสอบวัดความรู้ความจำจากตำราเป็นส่วนใหญ่ ไม่ได้นำความรู้จากภายนอกห้องเรียนมาใช้ เมื่อผู้เรียนสอบจึงต้องท่องจำตำราเป็นจำนวนมากเข้าห้องสอบ ซึ่งเห็นได้ว่าความรู้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนภายในห้องเรียน และ รุ่ง แก้วแดง (2541: 6) ได้กล่าวว่า จากสภาพดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนต้องท่องจำเนื้อหาเป็นจำนวนมากทำให้ผู้เรียนมีความทุกข์จากการเรียน ทำให้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการศึกษา หรือมองการเรียนเป็นไปในทางลบ มองว่าการเรียนไม่ใช่เรื่องสนุก และไม่น่าเรียน จึงก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ทั้งเด็กไม่ตั้งใจเรียน เด็กโดดเรียนเด็กหนีเรียน

ดังนั้นจากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจสะเต็มศึกษาซึ่งมีจุดเด่นในด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะสะเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบ สสวท. เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ จะเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองซึ่งผู้เรียนนั้นจะไม่ใช่การ

ฟังเพียงอย่างเดียว จะต้องเกิดการเรียนรู้ผ่านการทดลอง การเขียน การอภิปรายรายการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแบบ สสวท
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังที่ได้รับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

บทนิยาม

1. สะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆผ่านการทำกิจกรรม หรือการทำโครงงาน ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารซึ่งทักษะดังกล่าวเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. การประเมินทักษะทางด้านสะเต็มศึกษา โดยการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรม หมายถึง การพิจารณาการเกิดทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ประเมินโดยครูผู้สอนโดยใช้แบบประเมินทักษะทางด้านสะเต็มศึกษามาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของเคิร์ท โดยกำหนดให้มีระดับการประมาณค่าดังนี้ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง มีคะแนนเป็น 5 , 4 , 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ
3. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ในด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และด้านประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. การจัดการเรียนรู้ตามแบบ สสวท หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูและแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน/ขั้นปฏิบัติการ และขั้นสรุปบทเรียน

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

วิธีการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม จังหวัดนครปฐม จำนวน 211 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5 และห้อง 7 จำนวน 72 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม ซึ่งได้มาโดยสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

2. ด้านตัวแปร (ตัวแปรต้น / ตัวแปรตาม)

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ทักษะสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5 จะได้รับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 จะได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแบบ สสวท เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในรายวิชา ค32102 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ พร้อมทั้งการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม และอิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

แบบแผนการทดลอง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการทดลองอย่างแท้จริง (true experimental design) แบบแผนการวิจัยวัดผลก่อนและหลัง มีกลุ่มควบคุม โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 เป็นกลุ่มควบคุม มีลักษณะการทดลองดังภาพที่ 1 (ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์, 2555)

กลุ่มทดลอง	R	O_1	X_1	O_2
กลุ่มควบคุม	R	O_1	X_2	O_2

เมื่อ R แทน การสุ่มเข้ากลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม

O_1 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ก่อนเรียน

X_1 แทน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

X_2 แทน การจัดการเรียนรู้ตามแบบ สสวท

O_2 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ หลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้สะเต็ม จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ประเภท 4 ตัวเลือก โดยแบ่งเป็นฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน ฉบับละ 25 ข้อ ข้อสอบแต่ละข้อมีการให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
3. แบบประเมินทักษะทางด้านสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเกณฑ์การประเมินโดยสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ) ซึ่งประเมินทักษะสะเต็มศึกษาประกอบด้วย ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ ทักษะทางด้านเทคโนโลยี ทักษะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ และทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 17 ตัวบ่งชี้

ผลการศึกษา

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระหว่างกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา กับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนการสอนแบบ สสวท ปรากฏผลดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	N	$\bar{x}$	$S.D.$	t	$sig.$
กลุ่มทดลอง	20	37	16.108	1.7124	5.843	.000
กลุ่มควบคุม	20	35	13.600	1.9281		

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 16.108\ S.D. = 1.7124$) และกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 13.600\ S.D. = 1.9281$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนมีทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาสูงเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ทักษะสะเต็มศึกษา	ผลการเรียนรู้				t	Sig
	ก่อนเรียน		หลังเรียน			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. ทักษะทางวิทยาศาสตร์	10.8056	1.2608	15.1389	1.7752	11.043	.000
2. ทักษะทางเทคโนโลยี	10.9167	1.0790	15.4444	1.2749	16.668	.000
3. ทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์	12.3056	2.5947	18.3611	1.3763	12.713	.000
4. ทักษะทางคณิตศาสตร์	10.0556	1.8814	15.2222	.92924	13.944	.000
เฉลี่ยทุกกลุ่มสาระ	**11.0208**	**1.0545**	**16.0417**	**.65602**		

จากตาราง 2 พบว่า การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษานั้นมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาสูงขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาหลังเรียน

พฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	เกณฑ์เฉลี่ย (μ_0=ร้อยละ 70)	t	df	Sig
ทักษะด้านสะเต็มศึกษา	64.1667	.65602	75.490	59.5	10.67	35	.000

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียน ซึ่งประเมินด้วยแบบวัดทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาซึ่งเกิดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นสูงกว่าระดับดี ($sig = .000 < .05$) เมื่อเทียบเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ส่งผลทำให้ทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาสูงขึ้น

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1.ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้	4.1689	.5805	มาก
2.ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	4.1471	.6236	มาก
3.ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	4.1583	.6086	มาก
โดยภาพรวม	4.1554	.5589	มาก

จากตารางข้างต้นพบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยภาพรวมพบว่ามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับมาก ($\bar{x} = 4.1554\ S.D. = .5589$) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ $(\bar{x} = 4.1689\ S.D. = .5805)$รองมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ $(\bar{x} = 4.1583\ S.D. = .6086)$ และน้อยที่สุดคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา $(\bar{x} = 4.1471\ \ S.D. = .6234)$

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท. มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านการทำกิจกรรมและการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และประกอบกับการบูรณาการสาระวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษานั้นช่วยให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ที่ไม่ได้เรียนรู้เพียงเนื้อหาสาระ หรือเพื่อเรียนรู้ที่จะสอบวัดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น ผู้เรียน

จะต้องเรียนรู้จากโจทย์ปัญหาในชีวิตจริงที่ต้องเรียนแบบลงมือปฏิบัติ และตระหนักถึงการเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม สอดคล้องกับงานวิจัยวิจารณ์ พานิช (2555: 11) ซึ่งกล่าวไว้ว่า แนวทางการศึกษาไทยในการเรียนรู้ในศตวรรษใหม่ ต้องประกอบด้วย เนื้อหาวิชา ทักษะชีวิต ทักษะและความรักในการเรียนรู้ และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งทักษะทั้ง 4 ด้าน เป็นสิ่งที่ช่วยสร้างมูลค่าให้กับคนไทยทุกคน หากผู้ปกครองมีความตื่นตัวและหาวิธีให้ได้รับทักษะทั้ง 4 อย่างดีที่สุด ที่เข้าใจถึงปรัชญาในเชิงลึกด้วยตัวอย่างเช่น หากผู้ปกครองและครูพยายามช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะชีวิต (Life Skill) ก็ไม่ใช่หมายถึงการเข้าสังคมหรูหรา หรือการเจรจาต่อรองผลประโยชน์ไม่ให้ใครเอารัดเอาเปรียบแล้ว อีกทั้งยังต้องมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งบางครั้งต้องมีบทบาทเป็นผู้นำ บางครั้งก็ต้องรู้จักเป็นผู้ตามที่ดี แน่นอนว่าทุกคนอยากเป็นผู้นำในทุกเรื่อง อยากได้ผลประโยชน์สูงสุด แต่หากตัวเรามีพฤติกรรมแบบนี้ก็ย่อมไม่มีใครอยากทำงานด้วย สุดท้ายการทำโครงงานก็ย่อมต้องล่มสลายอย่าง

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

แน่นอน ตัวอย่างเช่น ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศก็ไม่ใช่เพียงใช้ Facebook หรือ line ที่สามารถอัพโหลดรูปเท่านั้น หากยังต้องรู้จักบริหารเวลาในการใช้ให้ดี ไม่หมกมุ่นจนเสียการเรียนหรือใส่ใจกับคำพูดไร้สาระของเพื่อนๆ มากไป ยิ่งไปกว่านั้นยังต้องรู้จักที่จะเป็น “เพื่อน” กับบุคคลที่น่าสนใจ ที่มีสาระความรู้ให้เก็บเกี่ยว ซึ่งในชีวิตจริงเราอาจไม่เคยรู้จักหรือมีต้นทุนในการทำความรู้จักกันสูง และที่สำคัญทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำเป็นต้องเชื่อมโยงกับทักษะชีวิต ทักษะวิชา และทักษะการค้นหาข้อมูล เพราะหากเราไม่มีทักษะชีวิตที่ดีพอที่จะควบคุมสมาธิและจิตใจของตัวเราได้แล้ว การมีเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีก็ย่อมเป็นโทษมากกว่า เมื่อผู้จัดการศึกษามีความเข้าใจถึงบริบทโลกที่เปลี่ยนไป ก็จะเป็นผู้ริเริ่มในการปฏิรูปการศึกษา โดยผู้เรียนในศตวรรษใหม่ต้องเรียนรู้จากโจทย์ปัญหาชีวิตจริง ต้องเรียนแบบลงมือปฏิบัติจริง และออกไปรับใช้สังคม และสอดคล้องกับงานวิจัยของพลศักดิ์ แสงพรมศรี, ประสาท เนืองเฉลิม และปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้แบบวัดทักษะทางด้านสะเต็มศึกษา พบว่า ทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาโดยรวมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของมานะ อินทรสว่าง (2556: 35) พบว่า ทักษะทางด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียน ที่ได้ประเมินจากแบบวัดทักษะสะเต็มศึกษาซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ด้วยชุดทดลองสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง สูงกว่าระดับดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก คือ เน้นวิธีการทำงานแบบกลุ่ม และก่อให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา และนักเรียนสามารถเชื่อมโยงสาระวิชาต่างๆ ในการแก้ปัญหาได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ชนกนันท์ พะสุโร (2557) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21

ทั้งนี้จากการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ผ่านชิ้นงาน กระบวนการกลุ่ม และยังบูรณาการกับกลุ่มสาระวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่กว้างมากขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในแบบเดิมๆ มักจะสอนในเนื้อหาสาระรายวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น โดยส่วนมากจะเน้นการสอนเชิงบรรยาย ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษามีความโดดเด่น มีความน่าสนใจมากขึ้น อีกทั้งยังมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจารณ์ พานิช (2555: 16-21) ได้กล่าวถึงทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโลก 2) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี 4) ความรู้ด้านสุขภาพ และ 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) ได้ระบุเป้าหมายยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองซึ่งเป็นคุณภาพการศึกษา ไว้ดังนี้ 1. คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล 2. คนไทยใฝ่รู้ : สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รักการอ่านและแสวงหาความรู้ 3. คนไทยใฝ่ดี : มีคุณธรรมพื้นฐาน มีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย 4. คนไทยคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาได้ : มีทักษะใน

การคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแข่งขัน เห็นได้ชัดว่า สะเต็มศึกษามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เช่น ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ทางด้านสะเต็ม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพในอนาคต สามารถนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น สามารถแสดงให้เห็นถึงความหมายของการเรียนรู้และอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้น และส่งผลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาในภายภาคหน้าเพิ่มขึ้น(พลศักดิ์ แสงพรมศรี , 2558)

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **“หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.”** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ชนกนันท์ พะสุโร. (2557). **“ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบ่อหิน จังหวัดยะลา”.**

ชาตรี สำราญ. (2544). **“วิจัยในชั้นเรียนสำหรับผู้เริ่มเรียน.”** กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี -สฤษดิ์วงศ์.

ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์. (2555). **“การออกแบบการวิจัย.”** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556, เมษายน-มิถุนายน). **“STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.”** วารสารนักบริหาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 49-56.

พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2557). **“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ.”** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มานะ อินทรสว่าง (2556) **“รายงานการใช้นวัตกรรม ชุดทดลองสำหรับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง.”**

รุ่ง แก้วแดง. (2541: 6). **“การนำภูมิปัญญาไทยเข้าระบบสู่การศึกษา”. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.”**

วิจารณ์ พานิช. **“วิถีการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21”.** กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2558). **“แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ”.** หน้า 30-38.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **“การปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่สอง (2552-2561)”**.