

ผลการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่

The EFFECT OF USING A SKILLS PRACTICE EXERCISES PACKAGE WITH GEOGEBRA
PROGRAM ON LEARNING ACHIEVEMENT IN GEOMETRIC TRANSFORMATION OF
MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS, BANNONGKUNGYAI SCHOOL

¹ พวงเพชร บันโสภา

Phuangphet Bansopha

² ปวีณา ชันธศิลา

Paweena Khansila

³ ประภาพร นองหารพิทักษ์

Prapaporn Nongharnpituk

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าที่พัฒนาขึ้น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่ จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบวัดความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน $t - test$ แบบ dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.96 / 76.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ($mean=23.06$, $S.D.=1.85$) สูงกว่าก่อนเรียน ($mean=7.72$, $S.D.=2.31$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($mean=4.45$, $S.D.=0.52$)

คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะ, โปรแกรมจีโอจีบร้า, การแปลงทางเรขาคณิต

Abstract

The objectives of this study were: 1) to develop a skill practice exercise package to apply with GeoGebra program in learning geometric transformation for Matthayomsuksa2 students to meet the efficiency criteria of 75/75; 2) to compare the students' learning achievement before and after learning by using the developed skill practice exercise package with application of GeoGebra program; and 3) to study the students' satisfaction towards the learning management. The sample group was 18 Mathayomsuksa students at Bannongkungyai School, obtained by purposive sampling. The research instruments were a developed skill practice exercise package used with GeoGebra program, an achievement test, and a satisfaction questionnaire on the learning management using the developed package and the GeoGebra program. The research statistics: percentage, means, standard deviation, and t-test for dependent samples were applied for the data analysis. The study results showed that: 1) the efficiency of the developed skill practice exercise package used with GeoGebra program was reported 77.96 / 76.85 aligned with the criteria of 75 /75 as set; 2) the learning achievement score for the post-test (mean=23.06, S.D.=1.85) was statistically significantly higher than that of the pre-test (mean=7.72, S.D.=2.31) at the level of .05; and 3) the students' satisfaction towards the learning management was at the high level (mean=4.45, S.D.=0.52).

Keywords: Geometric Transformation, GeoGebra Program, skills practice exercises

¹นักศึกษาระดับครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Email: 58210404118@ksu.ac.th

²ดร. อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Email: paweena.kh@ksu.ac.th

³อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

*Corresponding author Email: prapaporn.no@ksu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ในส่วนการจัดการเรียนการสอนให้ตามทันยุคสมัย จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีบรรยากาศที่ส่งเสริมและเอื้อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้เรียนต้องอาศัยกระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง การลงมือปฏิบัติจริง และการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับภาวะการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เพื่อสามารถเลือกกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ หลายทักษะที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตท่ามกลางโลกแห่งเทคโนโลยี หลายอาชีพได้นำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการทำงานมากขึ้น ทั้งด้านเศรษฐกิจ ภาคการผลิต การส่งออก การเกษตร ในส่วนการเข้าถึงของข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและนำไปทำ

ให้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานอื่น ๆ (Big Data Analytics) รวมทั้งเข้ามามีบทบาททางการศึกษาในรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมคณิตศาสตร์ และสื่อแอปพลิเคชันหลายรูปแบบที่ช่วยในการเรียนการสอนการอธิบายในห้องเรียน ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับมหาวิทยาลัย โดยสื่อเหล่านี้จะอิงหลักของพัฒนาการตามวัยของเด็ก นอกจากนี้มีการประเมินการสอนผู้สอน โดยสามารถใช้แอปพลิเคชันเมนติมิเตอร์ (Mentimeter) ที่สามารถประเมินผลแบบรู้ผลในทันที (Real Time) ผู้สอนสามารถทราบผล และนำผลไปปรับใช้ในการสอนครั้งถัดไปได้ในทันที แอปพลิเคชันเหล่านี้เป็นเพียง ตัวอย่างที่ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม (ลลิตา อ่ำบัว, 2561)

จากสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่ จังหวัดกาฬสินธุ์ หากครูผู้สอนเน้นเฉพาะเนื้อหา ยกตัวอย่างประกอบไม่มากพอและไม่ได้ใช้สื่อประกอบที่หลากหลายพร้อมไม่เป็นที่น่าสนใจของนักเรียน ดังจะเห็นได้จากการเรียนการสอนในเรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถมองภาพที่เป็นรูปธรรมของการแปลงทางเรขาคณิตในรูปแบบต่าง ๆ ได้ทั้งในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับการสอบถามสัมภาษณ์ครูประจำรายวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนในส่วนใหญ่ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O – NET) พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ

(สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561, ออนไลน์) ดังนั้นผู้วิจัยจึงหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ใหม่ ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหา

การส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งการนำเทคโนโลยีเข้ามา เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (The National Council of teacher of Mathematics, 2000) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนที่มีเนื้อหาซับซ้อนยากต่อการอธิบายให้มองเห็นภาพเช่น เรื่อง เรขาคณิต ซึ่งมีรูปทรงอย่างหลากหลายซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ช่วยในการสอนคณิตศาสตร์ โปรแกรมคณิตศาสตร์เป็นอีกหนึ่งทางเลือก เช่น โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ GSP, Microsoft Mathematics, Mathcad, Mathematica, Matlab, Maple, Scilab รวมถึงโปรแกรม GeoGebra ซึ่งเป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์เชิงพลวัต เหมาะสำหรับใช้ในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) เป็นโปรแกรมที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพอีกหนึ่งโปรแกรม ที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจของครูคณิตศาสตร์ (พงศักดิ์ วุฒิสันต์, 2556) โดยคุณสมบัติของโปรแกรมนี้สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส วงกลม ส่วนตัดของวงกลม สามารถดำเนินการสร้างจุดภาคตัดกรวย สมการ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการส่งออกไฟล์ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของภาษา Java ซึ่งเป็นสื่อที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถปรับแต่งค่ารวมถึงรูปร่างของสื่อได้เป็นอย่างดี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) เป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมช่วยให้

ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) และเป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner - Centered Learning) เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของการนิรนัย (Visualization) หรือภาพเคลื่อนไหว (Animation) กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) เป็นตัวอธิบายเพื่อสร้างความเข้าใจที่กระจ่างชัดเพราะนักเรียนสามารถเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม (วุฒิชัย ภูดี, 2559)

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์มาผนวกกับวิธีการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ รวมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแล้วสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกตามแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2557)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านหนองกุงใหญ่ อำเภอสสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านหนอง กุงใหญ่ อำเภอสสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 18 คน เลือกแบบเจาะจง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบของการทดลองที่มี 1 กลุ่มและมีการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน (One Group pretest – posttest Design) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	Pre – test	Treatment	Post – test
N	T ₁	x	T ₂

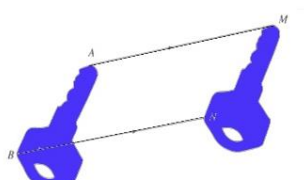
เมื่อ N แทน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
x แทน ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรม จีโอจีบร้า
T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดแบบฝึกทักษะที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม จีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ตัวอย่างดัง ภาพที่ 1

ใบความรู้เรื่อง...การเลื่อนขนาน

การเลื่อนขนาน การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะเท่ากันตามที่กำหนด



รูปลูกกุญแจจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางตามลูกศรโดยที่รูปร่างและขนาดไม่เปลี่ยนแปลง จากรูปจะเห็นว่า AM และ BN ยาวเท่ากันและขนานกัน

สมบัติของการเลื่อนขนาน

- รูปที่ได้จากการเลื่อนขนานกับรูปต้นแบบเท่ากันทุกประการ
- จุดแต่ละจุดที่สมนัยกับรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานกับรูปต้นแบบจะมีระยะทางเท่ากัน
- ภายใต้การเลื่อนขนาน จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของรูปต้นแบบ

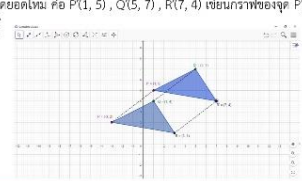
ตัวอย่าง จุดยอดของรูป $\triangle PQR$ คือ $P(-3, 2)$ $Q(1, 4)$ และ $R(3, 1)$ จงสร้างรูป $\triangle P'Q'R'$ แล้ววาดรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการเลื่อนขนานไปทางขวา 4 หน่วย และขึ้นบน 3 หน่วย

วิธีคิด หาค่าพิกัดของจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมใหม่ ดังนี้

จุดยอดเดิม ไปทางขวา 4 ขึ้นบน 3 จุดยอดใหม่

$P(-3, 2) + (4, 3) \Rightarrow P'(1, 5)$ $Q(1, 4) + (4, 3) \Rightarrow Q(5, 7)$ $R(3, 1) + (4, 3) \Rightarrow R(7, 4)$

ค่าพิกัดของจุดยอดใหม่ คือ $P(1, 5)$ $Q(5, 7)$ $R(7, 4)$ เขียนกราฟของจุด P' Q' และ R' แล้ววาดรูป $\triangle P'Q'R'$ ดังนี้



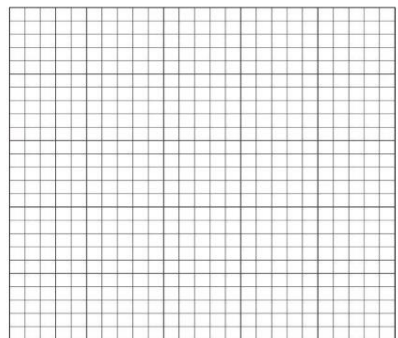
สื่อตัวอย่างเพิ่มเติม



แบบฝึกทักษะเรื่อง การเลื่อนขนาน

การเลื่อนขนาน การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะเท่ากันตามที่กำหนด

1. จงสร้างการเลื่อนขนานของรูป สามเหลี่ยม โดยให้นักเรียนกำหนดทิศทางการเลื่อนขนานเอง



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



ภาพที่ 1 ตัวอย่างแบบฝึกทักษะที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ต่อ
การจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะที่ใช้
ร่วมกับโปรแกรม จีโอจีบร้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ในการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ เตรียมกลุ่มตัวอย่าง โดยการให้
คำชี้แจงเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้
โปรแกรมจีโอจีบร้า แนะนำบทบาทหน้าที่ของครู
และนักเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทาง
เรขาคณิต ก่อนการการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดแบบ
ฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าที่พัฒนาขึ้น
โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

3. ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรม โดยชุด
แบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น วันละ 50 นาที อาทิตย์ละ 3 ครั้ง
จำนวน 4 สัปดาห์

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยการใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง แปลง
ทางเรขาคณิต ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบหลัง
เรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การ
แปลงทางเรขาคณิต จำนวน 30 ข้อ ชุดเดิม เพื่อ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

5. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล
สถิติก่อนและหลังการเรียนโดยชุดแบบฝึกทักษะ
ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

6. ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจ
ต่อการจัดการเรียนโดยชุดแบบฝึกทักษะที่ใช้
ร่วมกับโปรแกรม จีโอจีบร้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้
ประมวลผล ได้ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกทักษะ
ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทาง
เรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วย
ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ
ร่วมกับโปรแกรม จีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทาง
เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วย
สถิติ t-test for dependent Samples

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้
ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง
การแปลงทางเรขาคณิต ด้วยค่าเฉลี่ย (mean)
และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

จากการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับ
โปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทาง
เรขาคณิต และนำไปจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่ม
ตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถ
สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดแบบ
ฝึกทักษะที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าเรื่อง
การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกทักษะที่
ใช้ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

จำนวน 18 คน	คะแนนแบบทดสอบย่อย ระหว่างการจัดการเรียนรู้ (60 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
mean	46.78	23.06
ร้อยละ	77.96	76.85
E_1/E_2	77.96/76.85	

จากตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยของการจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 46.78 และค่าเฉลี่ยหลังจากการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 23.06 ค่าประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า (E_1/E_2) เท่ากับ 77.96/76.85 จำแนกเป็นคะแนนแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับร้อยละ 77.96 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 76.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	mean	S.D.	t - test
ก่อนเรียน	18	30	7.72	2.31	16.39*
หลังเรียน	18	30	23.06	1.85	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ที่ 7.72 และหลังเรียน 23.06 สรุปได้ว่า การจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 2.31 และหลังเรียนเท่ากับ 1.85 มีค่า t เท่ากับ 16.39* ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดย

ใช้ชุด แบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า

ข้อความ	mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า			
รวม	4.42	0.61	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า			
รวม	4.48	0.59	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม จีโอจีบร้า			
รวม	4.44	0.73	มาก
โดยภาพรวม	4.45	0.52	มาก

จากตารางข้างต้นพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (mean=4.45, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณารายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านบรรยากาศ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีประสิทธิภาพ 77.96/76.85 คะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.96 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการอย่างเป็นระบบมีแบบแผนและเป็นขั้นตอนชัดเจน ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุต วรรณ ประภาพร นนงหารพิทักษ์

และปวีณา ชันธศิลา (2562) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการใช้โปรแกรม จีโอจีบร้า เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 80.32/80.81 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจนจิรา คณาจันทร์ คติยา แก้วคำสอน ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธศิลา (2563) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพ 79.92/77.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ด้วยชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าเป็นการช่วยให้นักเรียนมองภาพออก ซึ่งเป็นจุดเด่นของโปรแกรม อีกทั้งในตัวโปรแกรมยังช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ ทำให้กระตือรือร้นหาคำตอบ ได้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนพร้อมทั้งส่งเสริมพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาจากสภาพจริง มาใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพล พวงสั้น (2560) ที่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การหาปริพันธ์ หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะร่วมกับชุดคำสั่งสำเร็จรูปของโปรแกรมจีโอจีบร้าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ สีแดด และไพรินทร์ สุวรรณศรี (2559) ที่ได้ศึกษาเรื่อง

การศึกษาความเข้าใจเรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet พบว่านักเรียนมีความเข้าใจเรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัย จารุต วรสาร ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธศิลา (2562) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยวุฒิชัย ภูติ (2561) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้การสอนแบบเปิดด้วยโปรแกรม GeoGebra พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจที่มีผลต่อการจัดการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต อยู่ระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจี บร้าที่สร้างขึ้นเป็นโปรแกรมที่ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้มากขึ้น ทำให้การทำแบบฝึกทักษะมีความสนุกสนานขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนได้คำตอบทันทีจากใช้โปรแกรมสามารถเห็นภาพเคลื่อนไหวที่ตอบสนองการเรียนรู้ของเด็กได้ดีกว่าครูที่วาดภาพกระดานสอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนและมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในครั้งนี้ สอดคล้องกับ ดาวเรือง บุตรทรัพย์ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัย จารุต วรสาร ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธศิลา (2562) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี

ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อยู่ในระดับมาก รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัย เจนจิรา คณาจันทร์ คติยา แก้วคำสอน ประภาพร หนองหารพิทักษ์และปวีณา ชันธุ์ศิลา (2563) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยการใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า ช่วยทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นครูควรส่งเสริมการนำโปรแกรมจีโอจีบร้า ไปใช้ในการสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และเนื้อหาเรื่อง อื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้มากขึ้น

2. การเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทาง ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคำนวณและสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ดีมากขึ้น ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับรายวิชาทางคณิตศาสตร์

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า มีข้อจำกัดในเวลาที่ 50 นาทีไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนควรให้เวลานักเรียนสำรวจและค้นคว้า โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า

4. ควรมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับกับตัวแปรตามอื่น ๆ โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบร้า เช่น กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการ

เรียนรู้ เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*.

พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จารุต วรสาร ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธุ์ศิลา. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 2(1), 34-42.

เจนจิรา คณาจันทร์ คติยา แก้วคำสอน ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธุ์ศิลา. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 3(1), 73-83.

- ดาวเรือง บุตรทรัพย์. (2559). การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทดสอบสมมุติฐาน. รายงานสืบเนื่องมาจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยรังสิต (หน้า 1595–1604). วันที่ 17 สิงหาคม 2560. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรังสิต.
- พงศ์ดี วุฒิสันต์. (2556). Geogebra: อีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจของครูคณิตศาสตร์. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 41(181), 13–16.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลลิตา อ่ำบัว. (2561). เทคโนโลยีกับการศึกษา. นิตยสาร สสวท, 46(211), 28–32.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิไลวรรณ สีแดด และไพรินทร์ สุวรรณศรี. (2560). การศึกษาความเข้าใจ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet. *Proceedings. The 22nd Annual Meeting in Mathematics (AMM 2017) Department of Mathematics, Faculty of Science Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, EDM14-1- EDM14-8.*
- วุฒิชัย ภูดี. (2559) การพัฒนาโปรแกรมเสริมกระบวน การคิดขั้นสูงด้วยโปรแกรม GeoGebra เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติกับสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Proceedings. The 21st Annual Meeting in Mathematics (AMM 2016) Annual Pure and Applied Mathematics Conference 2016 (APAM 2016) Chulalongkorn University, 261–268.*
- วุฒิชัย ภูดี. (2561). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้การสอนแบบเปิดด้วยโปรแกรม GeoGebra. รายงานสืบเนื่องมาจากการประชุมวิชาการระดับชาติศรีโคตรบูรณ์ศึกษา ครั้งที่ 1 “แลสายน้ำโขงกับงานวัฒนธรรมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น”. วันที่ 2 พฤษภาคม 2562. นครพนม: มหาวิทยาลัยนครพนม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ
มหาชน). (2561). รายงานผลการ
ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, ชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 3. สืบค้น 1 มิถุนายน 2562, จาก
[http://www.serviceapp.niets.or.th/
onetmap/](http://www.serviceapp.niets.or.th/onetmap/)

สมพล พวงสั้น. (2559). การพัฒนาแบบฝึก
ทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าสำหรับการ
หาปริพันธ์. *Veridian E-Journal,
Science and Technology
Silpakorn University*, 3(2), 16-26.

สุนทรีย์ วงสนาม. (2560). การพัฒนาแผนการ
จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เส้นตรงโดยใช้ The Geometer's
Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการ
เรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย.ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

National Council of Teachers of
Mathematics. (2000). “*The
learning principle.*” In *Principles
and Standards for School
Mathematics and Teacher
Education*, 20 -21. USA.