



การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



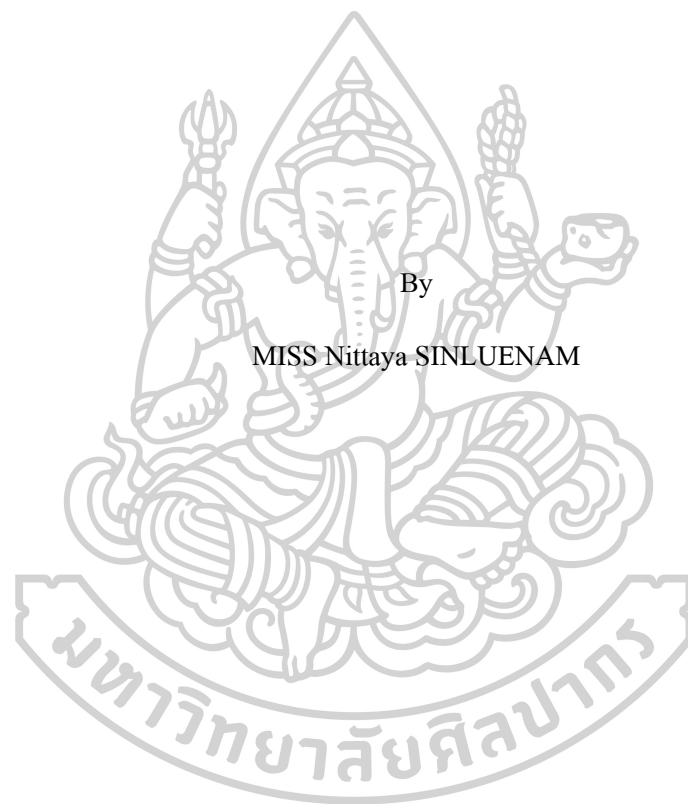
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT BLENDED LEARNING BY KWDL TECHNIQUE TO
ENHANCE THE MATHEMATICS PROCESS SKILLS FOR FIRST GRADE
STUDENTS.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (CURRICULUM AND SUPERVISION)

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2018

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โดย	นิตยา สิ้นลือนาม
สาขาวิชา	หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญา มหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. อุบลวรรณ ส่งเสริม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกนถน บางท่าไม้)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(อาจารย์ ดร. ดวงดาว รุ่งเจริญเกียรติ)

59253301 : หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน/ เทคนิค KWDL / ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นางสาว นิตยา สิ้นเดือนาม: การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 2.1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2.2) เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2.3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 23 คน โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหา 3) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่า t-test Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.00/ 81.33 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 3) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในระดับสูง ส่วนความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง 4) ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ด้านบรรยากาศและกิจกรรมในการเรียนพบว่านักเรียนรู้สึกชอบ สนุกสนานกับสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น และทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่สอนง่ายขึ้น ด้านประโยชน์ที่ได้รับพบว่านักเรียนได้รับความรู้เรื่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทั้งการบวกการลบ เข้าใจวิธีหาคำตอบ ได้สร้างโจทย์ปัญหา

59253301 : Major (CURRICULUM AND SUPERVISION)

Keyword : BLENDED LEARNING / KWDL TECHNIQUE/MATHEMATICS PROCESS SKILLS

MISS NITTAYA SINLUENAM : THE DEVELOPMENT BLENDED LEARNING BY KWDL TECHNIQUE TO ENHANCE THE MATHEMATICS PROCESS SKILLS FOR FIRST GRADE STUDENTS. THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR MAREAM NILLAPUN, Ed.D

The purposes of this research were: 1) to develop and efficiency the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students, to meet the 80/80 efficiency criteria 2) to study the effectiveness of blended learning by KWDL technique were as follows 2.1) to compare the learning achievement on mathematics problems solving of first grade students before and after using the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students 2.2) to evaluate the mathematic process skill after using the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students 2.3) to study opinions towards the instructional with blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students. The sample of this research of 23 first grade students, Watthapood School, Sampran District, NakhonPathom Province in semester of the academic year 2018. Research Instruments were 1) lesson plan 2) learning achievement tests on mathematics problems solving 3) evaluation form for the mathematics process skills 4) interview form of student. The statistical analysis employed were percentage, mean, standard deviation, t-test Dependent and content analysis.

The results of this research were as follow : 1) the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students efficiency (E_1 / E_2) was 82.00/81.33 2) the learning achievement on mathematics problems solving of first grade students after using the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students was higher than before using the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students 3) The mathematics process skills of first grade students after using the blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills was at a high level. On the aspect the communication, the problem solving, the connection were at a high level but on the reasoning and the creativity were at the moderate level. 4. the opinions towards the instructional with blended learning by KWDL technique to enhance the mathematics process skills for first grade students were 1) Atmosphere and activities of studying: students enjoyed the multimedia and educational activities, they understudied the lessons easier. 2) Benefits: students gain the knowledge mathematical problem Solving, know how to solve the mathematics problem and made the mathematics problem

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้วิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ดวงดาว รุ่งเจริญเกียรติ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร อาจารย์ ดร.สิริกมล หมกมลทิน อาจารย์ ดร.อรอุษา ปุณยบุรณะ อาจารย์สุวิมล สพฤกษ์ศรี ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย สำหรับการทำให้วิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครูและนักเรียน โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกุล) ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อมาโนช คุณแม่ทองพูน คุณรุ่ง สิ้นลือนาม และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือในการทำงานด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณ คุณพงศธร คำวิหิ์ คุณสุกานดา วรเชษฐพันธ์ คุณสรเดช เลิศวัฒนาวณิช ที่เป็นผู้ให้กำลังใจให้คำปรึกษาและคอยสนับสนุนช่วยเหลือ ขอขอบคุณเพื่อนๆมัธยม และเพื่อนๆพี่ๆน้องๆสาขาหลักสูตรและการนิเทศทุกท่านที่มีส่วนร่วมและช่วยเหลือในการเรียนครั้งนี้

นิตยา สิ้นลือนาม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
คำถามการวิจัย.....	11
วัตถุประสงค์การวิจัย	11
สมมุติฐานการวิจัย	11
ขอบเขตของการวิจัย	12
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	13
ประโยชน์ที่ได้รับ	14
บทที่ 2	15
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	15
<p>1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา</p>	

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุ ถูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	15
1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	15
1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด(นครผลประชานุถูล) ปีพุทธศักราช 2561 กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	17
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)	19
3. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม	22
4. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL	32
5. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	39
6. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	52
บทที่ 3	58
วิธีการดำเนินการวิจัย	58
ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	60
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	68
ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research): การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1	79
ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	86

บทที่ 4	100
การวิเคราะห์ข้อมูล	100
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	100
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	109
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	114
ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL	119
บทที่ 5	123
สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ	123
สรุปผลการวิจัย	123
อภิปรายผลการวิจัย	125
ข้อเสนอแนะ	132
รายการอ้างอิง	133
ภาคผนวก	138
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการตรวจเครื่องมือการวิจัย	139
ภาคผนวก ข การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	141
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์สมมุติฐาน	168
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	173
ภาคผนวก จ ประมวลภาพกิจกรรม	213
ประวัติผู้เขียน	219

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาระดับประถมศึกษา.....	17
2	หน่วยการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย	18
3	ตัวอย่างแผนผังตาราง KWDL	35
4	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL.....	36
5	วิธีและเครื่องมือประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	48
6	สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research).....	66
7	สรุปแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	70
8	สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development).....	78
9	ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One Group Pretest-Posttest Design).....	79
10	ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One -Shot Case Study).....	80
11	สรุปบทบาทของครูและนักเรียนก่อนการใช้การจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL	82
12	สรุปบทบาทของครูและนักเรียนขั้นการใช้การจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	83
13	สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research).....	85
14	การวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดระดับพฤติกรรมกำรเรียนรู้ ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	87
15	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	91
16	เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	95
17	สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development).....	97
18	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน.....	103
19	แสดงจำนวนร้อยละของความต้องการของนักเรียน.....	104
20	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	105
21	แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	110
22	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL	119

ตารางที่	หน้า
23 ผลประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	120
24 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	121
25 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสอบถาม ความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	142
26 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสัมภาษณ์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญ.....	144
27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL	146
28 แสดงค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยเทคนิค KWDL แบบภาคสนาม(Field Tryout).....	150
29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	153
30 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	163
31 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบประเมิน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	165
32 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL	167
33 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	169
34 สรุปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยเทคนิค KWDL.....	170
35 ค่าสถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	170
36 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	171

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	10
2	กรอบดำเนินการวิจัย	59
3	ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความต้องการของนักเรียน.....	63
4	ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ.....	65
5	สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	77
6	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	90
7	ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	94
8	ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL.....	96



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมบิงโก.....	114
2	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมจับคู่ตัวเลข.....	114
3	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมแผ่นป้ายปริศนา.....	115
4	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกม.....	115
5	โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทั้ง 12 ข้อผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint.....	115
6	คลิปวิดีโอจากยูทูป.....	116
7	แผ่นพับโฆษณาสินค้า.....	116
8	ภาพสินค้า.....	116
9	ภาพโจทย์ปัญหาการลบ.....	116
10	ขั้นตอนการสอนขั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	117
11	ขั้นตอนการสอนขั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	117
12	ขั้นตอนการสอนขั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	118
13	ขั้นตอนการสอนขั้น L.....	118
14	อินโฟกราฟิกการสรุปบทเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	118
15	เกมบิงโกบวกเลขประกอบด้วย แผ่นบิงโกและบัตรคำโจทย์การบวก.....	202
16	อินโฟกราฟิกสรุปบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก.....	202
17	รูปโจทย์ปัญหาการบวก.....	203
18	รูปโจทย์ปัญหาการบวก.....	204
19	คลิปวิดีโอจากยูทูป.....	205
20	การหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ(ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก).....	214
21	การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	214
22	การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	215
23	การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	215
24	การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	216
25	การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	217
26	การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	218

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการทำให้มนุษย์เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความรู้และมีคุณธรรม เป็นสมาชิกที่ดีของสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เมื่อสมาชิกในสังคมได้รับการพัฒนาแล้วประเทศชาติก็จะได้รับการพัฒนาตามไปด้วย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการศึกษาคือเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการพัฒนาประเทศ ดังพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรแก่นักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 13 ธันวาคม 2505 ความว่า “การศึกษาเป็นเรื่องใหญ่และสำคัญยิ่งของมนุษย์ คนเราเมื่อเกิดมาก็ได้รับการสั่งสอนจากบิดามารดาอันเป็นความรู้เบื้องต้น เมื่อเจริญเติบโตใหญ่ขึ้นก็เป็นหน้าที่ของครูอาจารย์สั่งสอนให้ได้รับวิชาความรู้สูงและอบรมจิตใจให้พร้อมด้วยคุณธรรมเพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่ดีของชาติสืบต่อไป” ดังนั้นการจัดการศึกษาจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 หมวดที่ 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ ได้กำหนดมาตราที่ 7 ดังนี้ ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครอง ในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

จากความสำคัญของการศึกษาดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 6) ซึ่งการจะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล จะต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้ผู้เรียน เรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้คือ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8) ภาษาต่างประเทศ โดยแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ระบุสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และสามารถปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 8) โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่พัฒนาในด้านความคิดมนุษย์ที่หลากหลาย ทั้งการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและคิดอย่างเป็นระบบมีระเบียบแบบแผน ลักษณะ

การคิดดังกล่าวทำให้มนุษย์ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา สามารถคาดการณ์ วางแผน และตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2560: ฉ-ฐ) ได้กำหนด กรอบแนวคิดแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 โดยกำหนดวิสัยทัศน์ให้คนไทยทุกคนได้รับการ ศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุขสอดคล้องกับหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 โดยมียุทธศาสตร์ทั้งหมด 6 ข้อ ซึ่ง ยุทธศาสตร์ข้อที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างขีดความสามารถใน การแข่งขันของประเทศ ได้กำหนดเป้าหมายที่ 1 ระบุว่ากำลังคนมีทักษะที่สำคัญจำเป็นและมีสมรรถนะ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ มีตัวชี้วัดที่ สำคัญคือสัดส่วนผู้เรียนวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้นเมื่อเทียบกับผู้เรียน สังคมศาสตร์ ซึ่งมนุษย์ใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ดังอัมพร ม้าคะนอง (2559: 1) ที่กล่าว ว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่มีสื่อรูปธรรมที่ใช้แทนได้ชัดเจน เป็นเรื่องเกี่ยวกับตัวเลขและ การคำนวณ มีทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามต่างๆมากมาย ซึ่งดูเหมือนจะเป็นเรื่องที่อยู่ห่างไกลมนุษย์ แต่ อันที่จริงแล้ววิชาคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ เพราะมนุษย์ใช้ความรู้จากวิชา คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเปิด โอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 1) และจากจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนที่กล่าวว่า การ ขับเคลื่อนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการปฏิรูปการศึกษาใน ทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552- 2561) ให้ประสบความสำเร็จตามจุดเน้นพัฒนาผู้เรียน โดยให้ทุกภาค ส่วนร่วมกันดำเนินการ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนทางด้านทักษะ ความสามารถขั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ไว้คือ อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น มีทักษะการคิดพื้นฐาน ทักษะชีวิต ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย ซึ่งคำอธิบายจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน คำว่า คิดเลขเป็นของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 นั้นหมายถึงความสามารถในการบวกลบ(จำนวนไม่เกิน 100 และ 0) และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2553: 3-11)

จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่จะ นำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นๆและการเรียนระดับสูง พัฒนาคนให้รู้จักการคิดและคิดเป็น ซึ่งการคิดเป็นคือการคิดอย่างมีเหตุผลมีระเบียบขั้นตอน นอกจากนี้ในการดำเนินชีวิตประจำวันเรา จำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา ดังอัมพร ม้าคะนอง (2559: 21) ที่ว่า ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน ซึ่งมนุษย์ใช้ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการดำรงชีวิต ทั้งการแก้ปัญหาชีวิตหรือการใช้เหตุผล ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิชา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาทักษะที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของเราทุกคน โดยเฉพาะทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่จากข้อมูลสถิติด้านการศึกษาในภาพรวมระดับประเทศ ผลการ ทดสอบระดับชาติ o-net สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ในรายวิชา คณิตศาสตร์พบว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.06 ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.47 ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.47 ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.65 ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.40

ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.31 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.74 ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.59 ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 24.88 จากข้อมูลจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวมระดับประเทศ มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำและจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 มีผลการเรียนเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่โรงเรียนตั้งไว้คือเฉลี่ยร้อยละ 60 (ข้อมูลฝ่ายวิชาการโรงเรียนวัดท่าพูด(นครผลประชานุกูล) 2560)

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์และจากการสอบถามครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา และยังขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยง 5) การคิดสร้างสรรค์ โดยมีสาเหตุมาจากหลายสาเหตุ ทั้งสาเหตุมาจากธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิชาคณิตศาสตร์เองซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ 2545: 2) ใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย จึงมีความยากและซับซ้อนต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจยาก แต่สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูที่ยังเป็นการสอนวิธีการสอนแบบบรรยาย ท่องจำ ตำรา และทำแบบฝึกหัด ซึ่งดร.เอ็ดการ์ เดล (Dale, Edgar, 1969) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอได้อธิบายประสบการณ์การเรียนรู้ของมนุษย์ ในรูปกรวยประสบการณ์ (Cone of Experience) เป็นการอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่การเรียนรู้แบบนามธรรม โดยมีหลักการว่ามนุษย์จะเรียนรู้ได้ดีขึ้นหากการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และจะเกิดการเรียนรู้จะน้อยลงหากการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม (Dale, Edgar, 1969) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงควรมีสื่อการสอนที่ดี แต่ถ้าครูจัดบทเรียนโดยใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับวัย ระดับความรู้และความสามารถของนักเรียน สื่อการสอนคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีประสบการณ์มีความคิดที่เป็นเหตุผล

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544: 144) ได้พูดถึงสื่อการสอนและอุปกรณ์ว่า เป็นเครื่องมือที่ช่วยทำให้การสอนคณิตศาสตร์เข้าไปอยู่ในความรู้สึกของนักเรียนหลายๆทาง ดังนั้นอุปกรณ์การสอนจึงไม่ควรมีแค่หนังสือแบบเรียน กระดานและชอล์กเท่านั้น ซึ่งใช้สื่อการสอนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนธรรมชาติและลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมสามารถสัมผัสจับต้องได้ โดยสื่อการสอนที่ดีควรเป็นสื่อที่ตรงกับจุดประสงค์การสอน โดยครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้น นอกจากนี้ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐและสุดา สิ้นสกุล (2520: 88-91) ,พลดิพงษ์ เล็กศิริรัตน์ (2535: 1) และกิตานันท์ มลิทอง (2536: 76) และได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการสอนว่า การเรียนซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนจะขาดสื่อการสอนไม่ได้ เพราะสื่อการสอนเป็นเหมือนตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่นักเรียนเรียน ช่วยอธิบายหรือขยายเนื้อหาบทเรียนทำให้สามารถเรียนรู้ได้ง่ายและเร็วขึ้น และยังช่วยลดข้อจำกัดและแก้ปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสอนเพื่อทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนที่ตั้งไว้ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ครูจำเป็นต้องนำเอาสื่อการสอนมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทน ใช้เวลาในการเรียนรู้ที่น้อยลง ผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาพัฒนาความสามารถของนักเรียนในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพราะสื่อประสมเป็นการนำสื่อต่างๆมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน นอกจากนี้ขั้นตอนการนำสื่อต่างๆมาใช้อย่างเป็นระบบขั้นตอนตามการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหานั้นจากสื่อต่างๆได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ กิดานันท์ มลิทอง (2544: 6) ได้กล่าวถึงสื่อประสมว่า สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัส ที่ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากขึ้น ดังผลการวิจัยของงานวิจัยของ การุณ ชาลวิษานนท์ (2551: 36) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และงานวิจัยของสุชาติ ฉัตรเจต (2553: 57) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้างฉัตรวิทยา จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พหุนาม ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนดีขึ้นและนักเรียนมีความสนใจคณิตศาสตร์ในด้านความรับผิดชอบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ความกระตือรือร้น การใฝ่รู้แสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น

นอกจากการนำเอาสื่อประสมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แล้ว การเลือกใช้เทคนิควิธีการสอนให้เหมาะสมก็เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างดี พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการดังต่อไปนี้คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน รวมถึงการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งการจัดกิจกรรมต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ จากประสบการณ์จริง ฝึกให้คิดเป็นทำเป็น ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อควรเป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความถนัดความสนใจ เน้นทักษะการคิด โดยบทบาทครูเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำให้กับนักเรียนเท่านั้น ครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองดังเช่นป้ากถา พิเศษ เรื่องพลิกโฉมการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน: หลากหลายเส้นทางสู่การปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยศาสตราจารย์ ดร.ภาวิศ ทองโรจน์และศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ตั้งประดับกุล ได้กล่าวว่าการ

เรียนการสอนเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ซึ่งการเรียนที่จะสามารถทำให้บรรลุได้นั้น ไม่ใช่การเรียนที่ให้ผู้อื่นสอน แต่เป็นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้คือการเรียน เราจะเรียนด้วยตนเองมากกว่าการสอน การเรียนรู้ด้วยตนเองวิธีใดก็ตามจะบรรลุความรู้แจ้งในเรื่องต่างๆ แล้วอันนั้นจะเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สมองมนุษย์เกิดมามีลักษณะสมาธิสั้นทั้งนั้น สมองมีสมาธิได้ไม่นานประมาณ 5-10 นาทีก็จะเริ่มล้า วิธีหนึ่งที่จะเป็นอุปบายให้คงสมาธิต่อเนื่องคือการกระตุ้นสมองให้สามารถรับรู้ด้วยภาวะการรับรู้หลายอย่างเช่น กระตุ้นโดยการได้ยินเสียง กลิ่น รส กระตุ้นด้วยการมองเห็น รวมทั้งกระตุ้นด้วยอารมณ์วิธีการต่างๆ เหล่านี้จะเป็นการเพิ่มระดับการเรียนรู้และคงไว้ของความทรงจำ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2556: 45-46)

แนวทางในการจัดการศึกษาตามมาตราที่ 24 และการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านโดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีกรอบในการร่วมกันคิด ซึ่งเทคนิค KWDL ได้พัฒนามาจากเทคนิค KWL ของ Ogle (1386) ซึ่งการนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหา เพราะการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจไม่ชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยที่สำคัญหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอนสำคัญคือ 1) K: เรารู้อะไร (What we know) หรือโจทย์บอกอะไรเราบ้าง 2) W: เราต้องการรู้อะไร ต้องการทราบอะไร (What we want to know) โจทย์ให้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง 3) D: เราทำอะไร อย่างไร (What we do) และหาคำตอบเรามีวิธีการอย่างไรบ้างหรือมีวิธีการดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร 4) L: เราเรียนรู้้อะไรจาก (การดำเนินการขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบ สารความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ (วัชรุ เล่าเรียนดี, 2556: 130) จากแนวคิดทฤษฎีของเทคนิค KWDL ดังกล่าวตรงกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา กับมาตรา 24 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในที่ว่าต้องจัดการศึกษาดำเนินการให้นักเรียนสามารถฝึกทักษะกระบวนการคิดคิดเป็นและรักการอ่านเช่นงานวิจัยของ อติเรก เฉลียวฉลาด (2550: 78) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 จะเห็นว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนได้อ่านและคิดวิเคราะห์อย่างละเอียดซึ่งเหมาะที่จะใช้กับการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพราะต้องใช้การอ่านโจทย์และคิดวิเคราะห์ตีความว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไร แก้ปัญหาอย่างไร

จากการศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนด้วยสื่อประสมและเทคนิคการสอน KWDL มาใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 และ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยง 5) การคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้บรรลุมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และบรรลุมาตรฐานตามเกณฑ์ของโรงเรียนที่กำหนดไว้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่งประกอบด้วยหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมและหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสอน KWDL 2) หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล (2552: 7) ปณิตา พรธณพิรุณ (2554: 45) Driscoll (2002, อ้างถึงใน จิตติพัฒน์ โกเมนพรธณกุล, 2554: 18) และอาคม โพธิ์สุวรรณ (2559: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเรียนแบบออนไลน์และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน โดย Driscoll (2002, อ้างถึงใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี, 2555: 1-2) และGraham, Allen and Ure (2003, อ้างถึงใน ภัทธา วายจตุต, 2550: 19) พูดถึงแนวคิดการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) สามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวคิดคือ 1) การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนและสื่อการสอนต่างๆที่เป็นที่นิยมโดยการเรียนรู้ผ่านเว็บ 2) การผสมผสานวิธีการสอนต่างๆเพื่อให้ผลการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย 3) การนำเทคโนโลยีการสอนมาผสมกับการเรียนในชั้นเรียนแบบปกติ ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนแบบผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีสื่อการสอนนั่นคือสื่อประสมเข้ากับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติโดยใช้เทคนิควิธีสอนคือเทคนิค KWDL ซึ่งมีหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

สื่อประสม คือการนำเอาสื่อหลายๆชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างเป็นระบบมีการลำดับขั้นตอนในการใช้อย่างสัมพันธ์กัน ซึ่งสื่อแต่ละชนิดที่จะต้องส่งเสริมซึ่งกันและกัน สามารถใช้ได้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อยหรือการศึกษาเป็นรายบุคคลได้ โดยอีริคสัน (Erickson, 1956: 11, อ้างถึงใน วาสนา ชาวหา, 2533: 14) กิดานันท์ มลิทอง (2544: 80) นิพนธ์ ศุขปรีดี (2553: 190) และชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-13) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้คล้ายคลึงกันในประเด็นที่ว่า

สื่อประสมคือการจัดระบบสื่อตั้งแต่สองสื่อหรือมากกว่าสองสื่อขึ้นไปมาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์กันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนทำให้ได้รับความรู้หรือประสบการณ์ ที่ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรม โดยสื่อประสมแต่ละชิ้นจะต้องมีคุณค่าและส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยสื่อการสอนชนิดที่หนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่สื่อการสอนอีกอย่างชนิดหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงและเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและการเข้าใจความหมายที่ถูกต้อง โดยนิพนธ์ ศุขปริติ (2553: 203-205) และชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2555: 10-21) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตและออกแบบสื่อประสมสามารถสรุปได้ว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของสื่อประสมและหลักในการออกแบบ 2) กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ของสื่อกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้ตรงกัน 3) ศึกษาสื่อประสมที่มีอยู่แล้วเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงโดยคำนึงถึงหลักการออกแบบเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลป์ ขนาด ความถูกต้อง และความประณีต 4) กำหนดปัจจัยและทรัพยากรที่ใช้ 5) กำหนดกระบวนการใช้สื่อที่สร้างขึ้น 6) กำหนดการประเมินผล 7) กำหนดรูปแบบในการออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับระบบการเรียนการสอน 8) ออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อออกแบบสื่อ 9) ทดสอบสื่อที่สร้างขึ้นโดยการหาประสิทธิภาพและปรับปรุงประสิทธิภาพให้เหมาะสมโดยการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ดังนั้น $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยสามารถหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้ มาเรียม นิลพันธุ์ (2558: 246) ได้กล่าวว่าสื่อประสมหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นที่ดีต้องมีประสิทธิภาพหาประสิทธิภาพของสื่อประสมแบบภาคสนาม (Field Tryout) โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 30 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน ให้ผู้เรียนทดลองใช้สื่อประสม แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยแต่ละชุดระหว่างเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_1 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_2 และปรับปรุงแก้ไขและหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุงเนื้อหาสาระผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7-12) ได้กล่าวว่า หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่าเกณฑ์ -2.5 % ให้ทดสอบหรือปรับปรุงประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์

หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสอน KWDL

เทคนิคการสอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิคการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คือเทคนิค KWDL ที่มีพื้นฐานมาจากเทคนิค KWL โอเกิล (Ogle, 1986) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐานเช่นเดียวกับกับเทคนิค KWL ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านโดยเฉพาะการอ่านประเภทวิเคราะห์ จึงเหมาะไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าโจทย์บออะไรและต้องการหาอะไร มีวิธีการในการหาคำตอบได้อย่างไร โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอนมาจากคำถามที่ว่า 1) K: เรารู้อะไรหรือโจทย์บออะไร

(What we know) 2) W: เราต้องการรู้หรือต้องการทราบอะไร (What we want to know) 3) D: เราทำอะไร และหาคำตอบ หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้างเพื่อหาคำตอบ (What we do) 4) L: เราเรียนรู้อะไรจาก (การดำเนินการขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบ สารความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ (วีชรา เล่าเรียนดี, 2556: 130)

2. หลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จะประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้ คือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยง 5) ความคิดสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 76; อัมพร ม้าคะนอง, 2559: 21) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 76) ได้กล่าวไว้ว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม และใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย จึงยากและซับซ้อนต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องส่งเสริมและพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนไปพร้อมกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคะนอง (2559: 21) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นเครื่องมือ (Tool) ที่สำคัญของผู้เรียนในการทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีคุณค่าและมีความหมายไม่ใช่เพียงวิชาที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้ปัญหาในห้องเรียน ดังนั้นความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเป็นของคู่กันและเป็นสิ่งจำเป็น

2.1 การแก้ปัญหา

เป็นความสามารถในการนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์และวางแผนโดยใช้เทคนิควิธีการต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 77; อัมพร ม้าคะนอง, 2559: 39) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 77) กล่าวว่าความสามารถแก้ปัญหาของผู้เรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการคือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) ความรู้พื้นฐาน 3) ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา 4) เจตคติต่อการแก้ปัญหา โดยกรมวิชาการ (2545: 195-196, อ้างถึงในจุไรรัตน์ ปิงผลพูน, 2555: 53); สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 78) และโพลยา (Polya, 1985, อ้างถึงใน อัมพร ม้าคะนอง, 2559: 41) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) 2) วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking back)

2.2 การให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) และอัมพร ม้าคะนอง (2559: 48) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการต่างๆที่นำเชื่อถือโดยการอ้างอิงแนวคิดทฤษฎีเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของตนเอง ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ โดยอัมพร ม้าคะนอง (2559: 50) ได้

แบ่งประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามีหลายลักษณะดังนี้ 1) การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning) แบ่งออกเป็น การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) และการให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) 2) การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน (Proportional reasoning) 3) การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical reasoning) 4) การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ

2.3 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 56) ได้กล่าวว่าการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นความสามารถของผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารที่ทำให้ผู้อื่นรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยอัมพร ม้าคนอง (2559: 58) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนออาจเริ่มต้นจากสิ่งง่ายๆดังนี้ 1) การฝึกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นโดยใช้ภาษาของตนเอง ที่ไม่เป็นทางการ 2) การฝึกให้ผู้เรียนสื่อสารอย่างเป็นทางการโดยใช้วิธีการเขียนควบคู่ไปกับการพูด

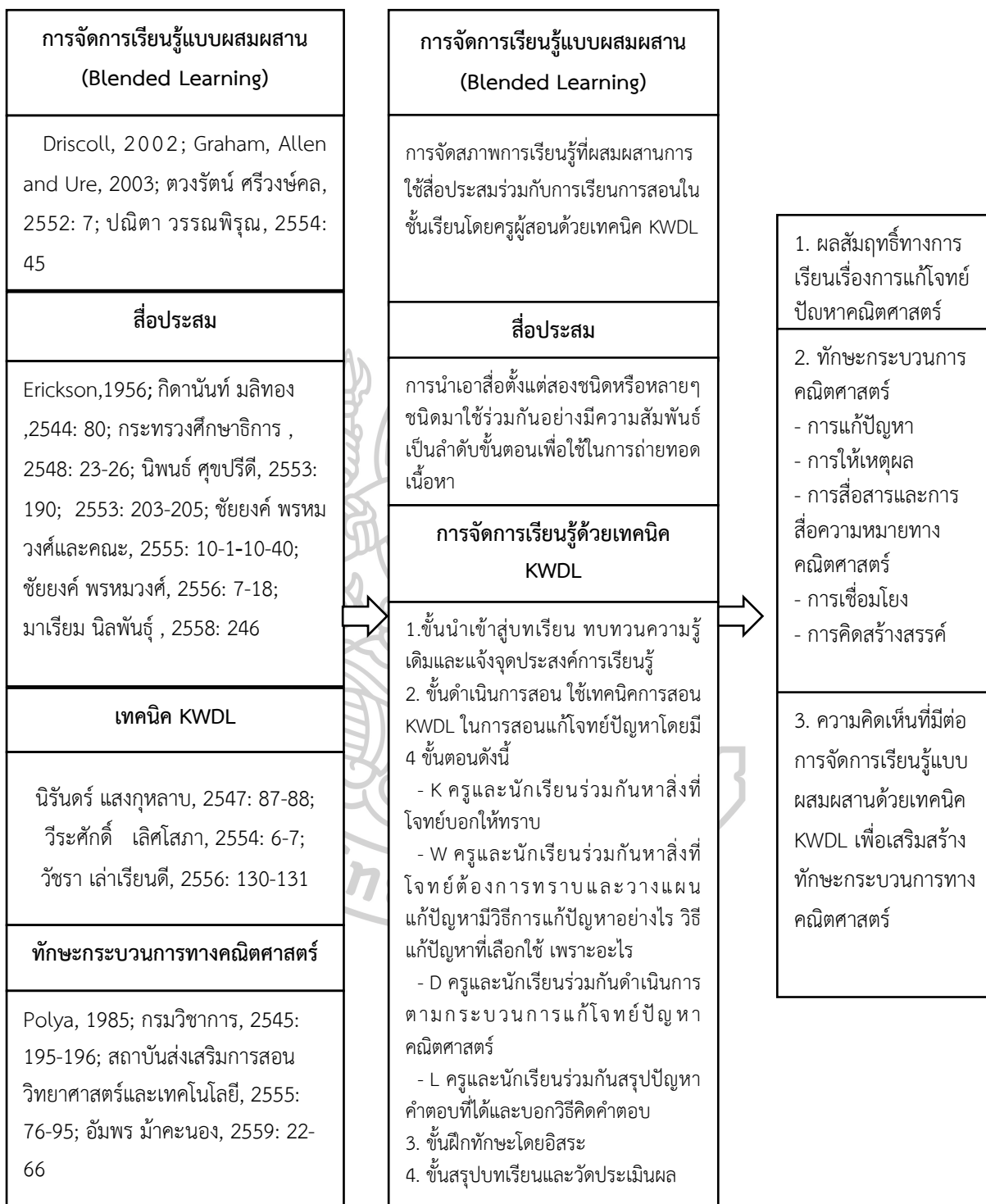
2.4 การเชื่อมโยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวถึงความหมายของการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆว่าเป็นความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้จำแนกการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกัน 3 ลักษณะคือ 1) การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 2) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 3) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

2.5 การคิดสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 81) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวว่าการคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดออกนอกกรอบซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานจินตนาการและวิจารณญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ โดยอัมพร ม้าคนอง (2559: 64) องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มี 4 องค์ประกอบคือ 1) การคิดคล่อง (Fluency) 2) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) 3) ความคิดริเริ่ม (Originality) 4) การคิดละเอียดลออ (Delicacy) นอกจากนี้ อัมพร ม้าคนอง (2559: 65) ได้สรุปแนวทางในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดังนี้คือ 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความคิดของตน 2) สร้างประเด็นที่ท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการค้นหาและทดลอง 3) สร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ อย่างเสรี 4) พยายามให้ผู้เรียนตั้งคำถาม 5) ลดการอธิบาย 6) ครูไม่ควรเน้นคำตอบ ผลลัพธ์ หรือข้อสรุปมากเกินไป

จากแนวคิดและขั้นตอนต่างๆที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยในแผนภูมิที่ 1 ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับสูง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 27 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 27 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน รวมทั้งสิ้น 103 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

3. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นำมาจากเนื้อหาในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 และ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 คือ 1) การแก้ปัญหา 2) การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3) การเชื่อมโยง 4) การให้เหตุผล 5) การคิดสร้างสรรค์

4. ระยะเวลา

ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อประสม หมายถึง สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แผ่นพับโฆษณา สินค้า, บัตรคำ, บัตรรูปภาพ, วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป), อินโฟกราฟฟิกและโปรแกรมนำเสนอ (Power Point) โดยนำมาใช้ร่วมกันอย่างมีลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เรื่องที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ และเรื่องที่ 5 การสร้างโจทย์ปัญหา

2. เทคนิค KWDL หมายถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นดำเนินการสอน (ใช้เทคนิคการสอน KWDL) ในการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ 2.1) K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ 2.2) W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญหายังไร วิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้ เพราะอะไร 2.3) D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 2.4) L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

3. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนด้วยสื่อประสมและเทคนิคการสอน KWDL เข้าด้วยกันมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นดำเนินการสอน 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระและ 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อประสม

4. ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 ที่กำหนดไว้คือ 80/80

E_1 ร้อยละ 80 ประสิทธิภาพกระบวนการ คือค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

E_2 ร้อยละ 80 ประสิทธิภาพผลผลิต คือค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

6. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จะประกอบด้วย 5 ความสมรรถหลัก คือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยง 5) ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งได้จากแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรูปริค (Rubric Score)

6.1 การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากข้อมูลหรือสถานการณ์ของนักเรียนโดยการแสดงกระบวนการสร้างโจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ ตามขั้นตอน แสดงวิธีหาคำตอบและตอบคำถาม

6.2 การให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการการพูดหรือเขียนเสนอแนวทางที่ เลือกใช้แก้ปัญหาและแสดงเหตุผลในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

6.3 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของ นักเรียนในการสื่อสารทั้งการพูดหรือการเขียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการสร้างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ประโยคสัญลักษณ์และเครื่องหมายทาง คณิตศาสตร์

6.4 การเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ โดยนำความรู้เรื่องการบวกลบจำนวนนับมาใช้ในการหาคำตอบเรื่องการ แก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบ

6.5 การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการสร้างโจทย์ปัญหา การบวก โจทย์ปัญหาการลบจากเงื่อนไขที่กำหนดให้

7. ความคิดเห็น หมายถึง ทักษะคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย เทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ด้านได้แก่ ด้านที่ 1) บรรยากาศและกิจกรรมในการเรียน ด้านที่ 2) ประโยชน์ที่ได้รับ

8. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2561 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครปฐม เขต 2 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หลังจากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้น

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3. เป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. ได้สื่อประสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการ เรียนการสอนได้

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) ปี พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

3. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

4. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL

5. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

6. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 6) มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด โดยได้กำหนดสมรรถนะสำคัญไว้ 5 ประการคือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ซึ่งมีสมรรถนะที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้คือสมรรถนะประการที่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร 2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกระทรวงศึกษาธิการ (2551: 7) ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไว้ด้วยกัน 8 ข้อดังนี้ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต

3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทยและ 8) มีจิตสาธารณะ ซึ่งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้คือมุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560: 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ 1) จำนวนและพีชคณิต 2) การวัดและเรขาคณิต และ 3) สถิติและความน่าจะเป็น โดยสาระที่ใช้ในงานวิจัยเล่มนี้คือ สาระที่ 1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0

สาระการเรียนรู้แกนกลาง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ข้อ 1) การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง ข้อ 2) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน ข้อ 3) การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่างๆหรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ข้อ 4) การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับและ ข้อ 5) การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด(นครผลประชานุกูล) ปีพุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิสัยทัศน์โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล)

นักเรียนโรงเรียนวัดท่าพูดมีคุณภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน สืบสานวัฒนธรรมไทย ใส่ใจ
สิ่งแวดล้อม น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา
ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2557) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์
เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้
1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นใน
การทำงาน 7) รักความเป็นไทย 8) มีจิตสาธารณะ

โครงสร้างหลักสูตร

โรงเรียนวัดท่าพูด(นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ได้กำหนด
โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับประถมศึกษาและเวลาเรียนในแต่ละชั้นรวมทั้งกิจกรรมพัฒนา
ผู้เรียนและกิจกรรมเพิ่มเติมดังตารางที่ 1 ดังนี้
ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาระดับประถมศึกษา

กลุ่มสาระ	จำนวนชั่วโมง/ปี					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	120	120	120	120	120	120
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80
รวมเวลาเรียนพื้นฐาน	840	840	840	840	840	840
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120
รายวิชาเพิ่มเติม	40	40	40	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,000 ชั่วโมงต่อปี					

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์(ค11101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เวลาเรียน 200 ชั่วโมงต่อปี ศึกษาจำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 การนับทีละ 1 และทีละ 10 การอ่านและการเขียนเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย หลักและค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย $=$ \neq $>$ $<$ การเรียงลำดับจำนวน การบวกการลบ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา แบบรูปจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน และวัดความยาวที่ใช้หน่วยเป็นเซนติเมตรและเมตร การแก้โจทย์ปัญหาการบวกการลบเกี่ยวกับความยาวที่ใช้หน่วยเป็นเซนติเมตรและเมตร การวัดน้ำหนักโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน และวัดน้ำหนักที่ใช้หน่วยเป็นกิโลกรัมและขีด การแก้โจทย์ปัญหาการบวกการลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่ใช้หน่วยเป็นกิโลกรัมและขีด ลักษณะของรูปเรขาคณิต 2 มิติและรูปเรขาคณิต 3 มิติ และการอ่านแผนภูมิรูปภาพ

การจัดกิจกรรมกลุ่มหรือเกม ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อมีส่วนร่วมในการสร้างความคิดรวบยอด ใช้โจทย์ที่หลากหลายใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา โดยเรียงลำดับโจทย์จากง่ายไปหาโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะเป็นลำดับขั้น ส่งเสริมการอธิบายให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหา และเน้นการแก้ปัญหาที่ใช้วิธีการที่หลากหลายและสร้างสรรค์ เพื่อให้มีความคิดรวบยอด มีทักษะในการคิดคำนวณ มีเหตุผลในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง การวัดและประเมินผลใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

รหัสตัวชี้วัดดังนี้คือ ค.1.1 ป1 ข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5, ค.1.2 ป1 ข้อ 1, ค.2.1 ป1 ข้อ 1 และ 2, 2.2 ป.1 ข้อ 1, ค.3.1 ป1 ข้อ 1 รวมทั้งหมด 10 ตัวชี้วัด

กำหนดหน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รหัสวิชา ค 11101

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อเรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน (ชม.)
13	การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100	เรื่องที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	ค 1.1 ป 1/5	การแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ	10
		เรื่องที่ 5 การสร้างโจทย์ปัญหา			5
รวม					15

สรุปการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชาชนกุล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยเรื่องที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวน 10 ชั่วโมงและเรื่องที่ 5 การสร้างโจทย์ปัญหา จำนวน 5 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ซึ่งมีสาระการเรียนรู้แกนกลางคือการแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ รวมตัวชี้วัดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ 1ตัวชี้วัด

2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning)

ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล (2552: 7) และปณิตา วรรณพิรุณ (2554: 45) ได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการยืดหยุ่น มีการผสมผสานยุทธวิธีในการเรียนการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งการเรียนการสอนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุเป้าหมายการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ Driscoll (2002, อ้างถึงในจิตติพัฒน์ โกเมนพรณกุล, 2554: 18) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการสอนในรูปแบบ เช่น วิดีโอ ซีดีรอม การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นต้น เข้ากับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน นอกจากนี้อาคม โพธิ์สุวรรณ (2559: ออนไลน์) ได้กล่าวว่า Blended Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียนผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธี การเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่ให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนเป็นสำคัญ การเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่นำสิ่งต่างๆมาผสมกัน โดยสิ่งที่ถูกผสมนั้นคือ รูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเรียนแบบออนไลน์และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน

จากความหมายที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเรียนแบบออนไลน์และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน

แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

Driscoll (2002, อ้างถึงใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี, 2555: 1-2) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานว่าสามารถแบ่งออกเป็น 4 แนวคิดดังนี้

1. การรวมหรือการผสมเทคโนโลยีการสอนของเว็บ (web-based technology) เช่น การเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงแบบประสานเวลา (live virtual classroom) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-paced instruction) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (streaming video) เสียงและตัวอักษร (audio and text)

2. การรวมกรรมวิธีการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน (Combine various pedagogical approaches) เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม หรือกลุ่มพุทธิปัญญา เป็นต้น เพื่อสร้างผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยการใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีในการสอนก็ได้

3. การรวมเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบ (Combine any form of instructional technology with face to face instruction) เช่น วิกิพีเดีย ซีดีรอม การเรียนผ่านเว็บ หรือภาพยนตร์ โดยผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด

4. การรวมเทคโนโลยีการสอนและการทำงานจริง (Combine instructional technology with actual job tasks) เพื่อสร้างความสอดคล้องกันระหว่างการเรียนรู้และสภาพการทำงานจริง

นอกจากนี้ Graham, Allen and Ure (2003, อ้างถึงใน ภัทรา วายาจุต, 2550: 19) ได้สังเคราะห์คำนิยามของนักการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสานออกเป็น 3 แนวคิดดังนี้ แนวคิดที่ 1) การผสมผสานของรูปแบบการเรียนรู้ต่างๆที่เป็นที่นิยม (หรือการใช้สื่อที่หลากหลาย) แนวคิดที่ 2) การผสมผสานของวิธีการสอนต่างๆและแนวคิดที่ 3) การผสมผสานการสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบพบกันในห้องเรียน

จากแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) สามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวคิดคือ 1) การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนและสื่อการสอนต่างๆที่เป็นที่นิยมโดยการเรียนรู้ผ่านเว็บ 2) การผสมผสานวิธีการสอนต่างๆเป็นการสร้างผลผลิตการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยมีการใช้เทคโนโลยีหรือไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยก็ได้ 3) การนำเทคโนโลยีการสอนมาผสมกับการเรียนในห้องเรียนแบบปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

งานวิจัยในประเทศ

สุธาวัลย์ สมานหมู่ (2554: 39) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรที่ทำการศึกษาในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนผ่านเว็บ แบบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ได้กำหนดอัตราส่วนการเรียนการสอนในชั้นเรียนต่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์เป็น 50 : 50 โดยแบ่งเนื้อหาตามคาบเรียนเป็น 18 คาบ บทเรียนผ่านเว็บประกอบด้วย คำแนะนำที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด พร้อมกิจกรรมเสริมให้กับผู้เรียน 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบผสมผสานหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากการเรียนแบบผสมผสาน ผลการวิเคราะห์พบว่าความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากด้วยค่าเฉลี่ย 4.16

พลอยไพลิน ศรีอำดี (2555: 102) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินทรราชวิทยาลัย การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา เรื่องหลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.73 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

สุไลมาน ยะโกะ (2554:73) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนดำรงวิทยา จังหวัดยะลาได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 64 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 32 คนดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพ 83.33/82.40 และ 2) นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

งานวิจัยต่างประเทศ

Rovai and Jordan (2004) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง Blended Learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully on-line graduate course. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและจิตสำนึกชุมชน เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับการเรียนแบบดั้งเดิมและการเรียนออนไลน์แบบเต็มรูปแบบ จากการวิจัยพบว่าการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานนั้น

สามารถสร้างความรู้สึกการเรียนรู้แบบชุมชนได้มากกว่าการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ โดยเป็นการทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นบรรยากาศที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น มีการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดสภาพการเรียนรู้แบบหลากหลายวิธีการสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และจากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนเป็นอย่างมาก

กล่าวโดยสรุปการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น หมายถึงการจัดสภาพการเรียนรู้แบบหลากหลายวิธีการ ซึ่งเป็นการสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบร่วม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และเพื่อตอบสนองต่อความเจริญก้าวหน้าของยุคดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดการรวมเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิค KWDL ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

ความหมายของสื่อประสม

อีริคสัน (Erickson, 1956: 11, อ้างถึงใน วาสนา ชาวหา, 2533: 14) กิตานันท์ มลิทอง (2544: 80) นิพนธ์ ศุขปรีดี (2553: 190) และชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-13) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้คล้ายคลึงกันในประเด็นที่ว่าสื่อประสมคือการนำสื่อตั้งแต่สองสื่อหรือมากกว่าสองสื่อขึ้นไปมาจัดระบบและลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ร่วมกันในถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนได้รับความรู้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยสื่อประสมแต่ละชิ้นจะต้องมีคุณค่าและส่งเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาหรือข้อเท็จจริง อีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น โดยอาจใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อยหรือในกลุ่มศึกษารายบุคคลก็ได้

จากความหมายของสื่อประสมสามารถสรุปได้ว่า สื่อประสมคือการจัดระบบสื่อตั้งแต่สองชนิดหรือหลายๆชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้รับความรู้ประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรม โดยสื่อแต่ละชนิดที่นำมาใช้ร่วมกันจะต้องมีคุณค่าและส่งเสริมกัน

ประเภทของสื่อประสม

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545: 250-253, อ้างถึงใน กรกต ธัชศฤงคารสกุล, 2554: 55-56) ได้จำแนกสื่อประสมตามลักษณะและคุณลักษณะการใช้เช่นเดียวกัน โดยได้แบ่งออกเป็นสามประเภทใหญ่ๆ ดังนี้ 1) ประสมสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์และกระบวนการเข้าร่วมกัน นำมาใช้ในการเรียนการสอนปกติทั่วไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม ศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น 2) ประสมสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ประกอบเสียงและวีดิทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส วีดีโออิมเมจ เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป เป็นการฉายกับกลุ่มผู้ชมเป็นกลุ่ม เหมาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบการเรียนรู้จากการอ่านภาพ ข้อจำกัดของสื่อประสมประเภทนี้คือต้นทุนที่ใช้ในการผลิตมีราคาค่อนข้างสูงและขั้นตอนในการผลิตมีความซับซ้อนกว่าสื่อประสมประเภทที่ 1 แต่ข้อดีคือ ผลในความรู้สึก อารมณ์ และสุนทรียภาพแก่ผู้เรียน ทั้งยังช่วยดึงดูดและเร้าความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและ 3) ประสมระบบสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์และมีเสียงต่างๆ การทำงานของสื่อหลายๆ อย่างในมัลติมีเดียประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still image) วีดิทัศน์ (Video) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

กระทรวงศึกษาธิการ (2548: 23-25) กล่าวว่าสื่อประสมเป็นเทคโนโลยีของสื่อที่หลากหลาย จึงสามารถจำแนกได้หลายประเภทด้วยกันดังนี้คือ เทคโนโลยีเกี่ยวกับวีดีโอ เทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง เทคโนโลยีรูปภาพ เทคโนโลยีข้อความ เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติ เทคโนโลยีการพัฒนา เทคโนโลยีกับระบบการศึกษา เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีการกระจาย เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล เทคโนโลยี WWW & Hypertext เทคโนโลยีคลังข้อมูล

นอกจากนี้ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-14) ได้จำแนกสื่อประสมตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้ 1) จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือใช้จุดมุ่งหมายหลายอย่างและเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง โดยสื่อประสมที่ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง มักจะพบอยู่ในรูปของสื่อหลายชนิดรวมกันและสามารถสอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า ชุดอุปกรณ์ (Kit) เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ใช้สอนการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าก็ได้ สอนการผสมสารเคมีบางอย่างเพื่อพิสูจน์สมการเคมีก็ได้ และสื่อที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง มักพบอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า ชุดการสอน (Package) เช่น ชุดการสอนเรื่อง “กบ” จะนำไปสอนเรื่องเขียดไม่ได้ 2) จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การสอนโดยใช้สื่อประสมเป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์และวิธีการและการสอนโดยเสนอสื่อประสมเป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง โดยฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป และอาจมีการจำแนกสื่อประสมออกเป็น สื่อเบา ได้แก่ สื่อประสมที่ไม่ต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เช่น ชุดการสอนทางไกล บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้นและ สื่อหนัก ได้แก่ สื่อประสมที่ต้องใช้เครื่องฉายและเครื่องเสียง เป็นต้น

จากการจำแนกประเภทของสื่อประสมที่ได้มีนักวิชาการจำแนกไว้ดังกล่าวข้างต้น สามารถแบ่งประเภทของสื่อประสมได้ดังนี้ 1) การจำแนกตามจุดมุ่งหมายคือจุดมุ่งหมายหลายอย่างและ

จุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง 2) จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้แบ่งออกเป็นการสอนโดยใช้สื่อประสมและการสอนโดยเสนอสื่อประสม

ความจำเป็นและบทบาทของสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-14) ได้กล่าวว่าสื่อประสมมีความจำเป็นในการเสนอเนื้อหาแตกต่างกันด้วยสื่อที่ต่างกัน สื่อประสมจึงมีบทบาทพอสรุปได้ดังนี้ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดี ประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียนทำให้นักเรียนทั้งเก่งและอ่อนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละคน

โดยสรุปสื่อประสมเป็นการนำสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกัน สื่อประสมจำแนกตามจุดมุ่งหมายและการใช้ สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนสามารถได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล

บทบาทของสื่อประสมต่อการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-19) ได้กล่าวว่าสื่อมีบทบาทต่อการเรียนรู้ต่างๆ เช่นเป็นตัวกระตุ้นหรือเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อเนื้อหาที่จะเรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี ให้ประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนได้เห็นแนวคิดตัวอย่าง เรียนรู้ได้เร็วขึ้น ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ของความเป็นกันเองและรู้สึกอบอุ่นใจมากขึ้น ซึ่งครูมีเวลาสังเกตและใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้นเพราะครูไม่จำเป็นต้องสอนด้วยการพูดตลอดเวลา นอกจากนี้ยังช่วยสร้างสภาพการณ์ที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

โดยสรุปแล้วสื่อการเรียนการสอนมีบทบาทต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ในด้านการกระตุ้นความสนใจต่อสิ่งที่เรียน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ รูปธรรม เป็นตัวแบบสำหรับการเรียนรู้กระบวนการหรือความคิดรวบยอดที่สลับซับซ้อน สร้างบรรยากาศความเป็นกันเองในรูปของกิจกรรมต่างๆ และสร้างสภาพการณ์ที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้ของเด็ก

หลักทั่วไปในการออกแบบและผลิตสื่อประสม

กระทรวงศึกษาธิการ (2548: 25-26) ได้กล่าวว่าการออกแบบและผลิตสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพนั้น มีแนวทาง 5 แนวทางคือ 1) การกำหนดเป้าหมาย (Goal) ในการสร้างสื่อประสมซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น เพื่อสนับสนุนการทำงาน เพื่อถ่ายทอดความรู้และเพื่อสร้างทักษะ 2) ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมความคิดเห็นของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร ยอมรับนวัตกรรมหรือสื่อการสอนรูปแบบนี้หรือไม่ มีลักษณะการเรียนรู้เป็นอย่างไร 3) พิจารณาประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับการสร้างสื่อประสมที่สร้างขึ้น 4) ศึกษาความคงทนของเนื้อหา ว่าเนื้อหามีความคงทนนำไปใช้งานได้นานแค่ไหน มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งหรือไม่อย่างไร 5) ใช้เทคนิคของทีม ให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่านนำเสนอความรู้ผสมผสานกับความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งวรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551: 218) ได้กล่าวถึงเพิ่มเติมถึงหลักการสำคัญในการออกแบบสื่อประสมไว้ว่า การใช้งานสื่อประสมจะต้องไม่ซับซ้อนยุ่งยาก ใช้เวลาน้อยแต่เรียนรู้ได้มาก ใช้ได้ทุกสถานที่ ไม่กำหนดเวลา มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเรียนรู้ สามารถขยายผลกับผู้เรียนที่มีความแตกต่าง

กันได้ นอกจากนี้ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-21) ได้กล่าวถึงการนำเอาหลักทัศนศิลป์มาใช้ในการออกแบบหรือผลิตสื่อการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มาสนใจต่อสื่อการสอนที่บรรจุเนื้อหาที่ครูต้องการถ่ายทอดไปยังผู้เรียนโดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) องค์ประกอบศิลป์ ประกอบด้วย การจัดสมดุล การจัดช่องไฟ การสร้างจุดสนใจและสี ได้แก่ 1.1) การจัดสมดุล ทำให้น้ำหนักในภาพที่ไม่รู้สึกรหนักไปด้านใดด้านหนึ่งซึ่งแบ่งได้ออกเป็น 2 ลักษณะ การจัดน้ำหนักของภาพเท่ากันทั้ง 2 ด้านและการจัดภาพที่ไม่เท่ากันทั้ง 2 ด้าน แต่ดูแล้วก็ไม่รู้ว่าภาพนั้นหนักค่อนไปทางใด โดยภาพแบบที่ 2 นั้นเป็นที่นิยมมาก สามารถออกแบบได้ในรูปแบบไม่จำกัด ไม่จำเจ ไม่น่าเบื่อ 1.2) การจัดช่องไฟ จะทำให้ภาพรู้สึกไม่แน่น ไม่อึดอัด ทำให้ภาพเกิดความลึกและมีมิติ 1.3) การสร้างจุดสนใจ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้ข้อมูลเนื้อหาไปด้วย ซึ่งการสร้างจุดสนใจนี้สามารถทำได้โดยการทำให้ส่วนนั้นแตกต่างจากส่วนอื่นๆ เช่น การจัดขนาดให้ต่างกัน การใช้สีตัดกัน หรือการทำให้ผิวละเอียดหยาบต่างกัน 1.4) สี เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจ มีอิทธิพลต่อประสาทสัมผัสทางสายตาสีจะเป็นจุดสนใจได้ ต้องเป็นสีที่ตัดกันและเป็นปริมาณสีที่ต่างกัน โดยต้องคำนึงถึงความเด่นชัดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจึงจะรับรู้ได้ถูกต้อง เช่น หากเลือกพื้นหลังเป็นสีอ่อนควรใช้ตัวอักษรสีเข้ม 2) ขนาด เป็นปัจจัยที่สำคัญของการมองเห็น ซึ่งขนาดของภาพจะมีขนาดเท่าใดต้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่นำไปใช้ เช่น การสอนแบบกลุ่มใหญ่สื่อที่นำไปใช้จะต้องมีขนาดใหญ่ ถ้าใช้กับกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลขนาดของสื่อก็จะเล็กลงได้ 3) ความถูกต้อง สื่อการสอนเป็นการให้ความรู้ด้านเนื้อหา เช่นเดียวกับการสอนบรรยายของครู ดังนั้นก่อนการผลิตจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องทุกครั้ง 4) ความประณีต การผลิตสื่อจะต้องทำด้วยความประณีต เพราะสื่อเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการดูสามารถสร้างศรัทธาที่ดีแก่นักเรียนได้

นิพนธ์ ศุขปริดี (2553: 203-205) ได้กล่าวถึงการออกแบบสื่อการสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิดพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม การปกครอง ศิลปวัฒนธรรมและประเพณีในท้องถิ่นเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดปัจจัยนำเข้า 2) กำหนดวัตถุประสงค์ของสื่อให้สอดคล้องกับการเรียนการสอน 3) ศึกษาสื่อประสมหรือสื่อการสอนที่มีอยู่แล้วเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนา 4) การกำหนดปัจจัยนำเข้าโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ เป็นทรัพยากรที่เหมาะสมสามารถเกื้อหนุนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์ของสื่อ ง่ายราคาถูก ไม่ซ้ำซ้อนหรือได้บูรณาการสื่อในชุดอุปกรณ์การสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องไม่ใช่ทรัพยากรประจำสถานที่จัดการเรียนการสอนเช่น โต๊ะ เก้าอี้และไม่ขัดต่อปรัชญา ความเชื่อ ศีลธรรมและวัฒนธรรมของท้องถิ่น 5) กำหนดกระบวนการใช้ 6) กำหนดการประเมินผลการใช้สื่อการสอน 7) การกำหนดรูปแบบในการออกแบบสื่อและบูรณาการสื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนและเพื่อการสื่อสารกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ 8) การออกแบบและการจำลองรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อการออกแบบสื่อการสอน ให้บรรลุเป้าหมายโดยใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด 9) การทดสอบระบบสื่อการสอนโดยการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงประสิทธิภาพให้เหมาะสม

โดยสรุปหลักทั่วไปในการผลิตสื่อประสม ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายเพื่อช่วยให้สามารถสร้างสื่อประสมได้ตรงตามความต้องการ ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน ศึกษาความคงทนของเนื้อหา และต้องให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่านนำเสนอความรู้ผสมผสานกับความคิดเห็นของผู้เรียนซึ่งต้องคำนึงถึงองค์ประกอบศิลป์ ขนาด ความถูกต้องและความประณีต โดยต้องคำนึงว่าสื่อประสมที่ได้นั้น

จะต้องไม่ซับซ้อนยุ่งยาก ใช้เวลาน้อยแต่เรียนรู้ได้มาก ใช้ได้ในทุกสถานที่ ไม่กำหนดเวลา มีประสิทธิภาพ ไม่ติดขัดและขัดข้องทางอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอนในการผลิตดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของสื่อประสมและหลักในการออกแบบสื่อการสอน 2) กำหนดวัตถุประสงค์ของสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน 3) ศึกษาสื่อประสมที่มีอยู่แล้ว เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุง 4) กำหนดปัจจัยนำเข้าและทรัพยากรที่ใช้ 5) กำหนดกระบวนการใช้สื่อประสมที่สร้างขึ้น 6) กำหนดการประเมินผล 7) กำหนดรูปแบบในการออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับระบบการเรียนการสอน 8) ออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อออกแบบสื่อ 9) ทดสอบสื่อที่สร้างขึ้นโดยการหาประสิทธิภาพและปรับปรุงประสิทธิภาพให้เหมาะสม

แนวคิดในการใช้สื่อประสม

แนวคิดในการใช้สื่อการเรียนการสอนของแฮสและแพคเกอร์ (Hass & Packer, อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2555: 10-30) ได้เสนอแนวคิดในการพิจารณา ดังนี้ 1) จุดมุ่งหมายของเรื่องที่สอน 2) ระดับอายุ พื้นฐานความรู้และสติปัญญาของผู้เรียน 3) งบประมาณ 4) ขนาดและจำนวนผู้ใช้สื่อ 5) ความชำนาญในการใช้สื่อของครูผู้สอน 6) เวลาและลำดับการใช้สื่อการเรียนแต่ละประเภท 7) ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อการเรียนกับจำนวนหรือขนาดของผู้ใช้สื่อการเรียน และ 8) การใช้อุปกรณ์การเรียนควรได้ปลูกฝังเจตคติที่ดีให้กับผู้เรียน และสามารถฝึกทักษะให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการทำด้วยจะเป็นการสอนที่ดี

นอกจากนี้ ดีคิฟเฟอร์ (De Kieffer, อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2555: 10-31) ได้กล่าวว่าการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนไม่มีการกำหนดไว้แน่นอนตายตัวแต่ผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณาเองว่าจะใช้สื่อการเรียนขนาดใดและเมื่อใด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้ ก็คือ เนื้อหาวิชา พื้นความรู้ของผู้เรียน ความสามารถของผู้เรียน และวัตถุประสงค์การเรียนในเรื่องนั้นๆ และได้กำหนดข้อแนะนำในการใช้ไว้ดังนี้ ผู้สอนจะต้องเตรียมตัวและศึกษาสื่อการเรียนการสอนจนเป็นที่เข้าใจ และใช้เป็นอย่างดีจะนำไปใช้จริง มีการเตรียมห้องเรียนให้เหมาะสมต่อการเรียน เช่น แสงสว่าง ความมืด และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ต้องเตรียมผู้เรียนก่อนใช้และระหว่างใช้ ถ้าจำเป็นต้องมีการอธิบายรายละเอียดเนื้อหา ประเด็นที่ต้องการศึกษาผู้สอนจะต้องชี้แจงล่วงหน้า ซึ่งระหว่างการใช้สื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ระยะเวลาที่ใช้และปฏิกิริยาของผู้เรียนระหว่างใช้ โดยสรุปผลของการใช้ทุกครั้ง เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนที่ใช้ไปว่ามีคุณค่าเพียงใดและมีการติดตามภายหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นไปแล้ว

โดยสรุปการใช้สื่อการเรียนการสอนใดๆ จะต้องคำนึงถึงการเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เหมาะสมกับสถานการณ์จริง เหมาะกับผู้เรียนและวิธีการสอนเพื่อสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เมื่อใช้แล้วต้องสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การใช้สื่อประสมตามลำดับขั้นของการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-30) การใช้สื่อการเรียนการสอนตามลำดับขั้นของการสอนใช้ได้ทั้ง 4 ขั้นตอนคือ ขั้นนำสู่บทเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ

และขั้นสรุปบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นความสนใจในบทเรียนที่กำลังจะเรียน เป็นการแสดงเนื้อหากว้างๆหรือเนื้อหาที่ได้เรียนในครั้งที่ผ่านมามีได้เจาะลึก การสร้างสื่อที่เหมาะสมกับขั้นนี้ควรเป็นสื่อที่มีลักษณะการให้คิดหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ กำลังจะเรียนซึ่งเป็นสื่อที่ง่าย ใช้เวลาน้อยในการนำเสนอ โดยอาจเป็นสื่อประเภทแผนภูมิ รูปภาพ บัตรปัญหา เป็นต้น 2) ขั้นดำเนินการสอน ขั้นนี้เป็นการให้ความรู้ให้เนื้อหาแก่ผู้เรียนโดยต้องมีการ ระบุวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีการใช้สื่อหลายอย่างร่วมกันหรือที่เรียกว่า สื่อประสม โดยจัดลำดับ ขั้นตอนการใช้สื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริมกัน สื่อที่ใช้ในขั้นนี้ได้แก่ แผนภูมิ บัตรคำ บัตร ประโยค กระดานดำ สไลด์ ภาพ ชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น 3) ขั้นวิเคราะห์และปฏิบัติ ในขั้นนี้เป็นการนำความรู้ในขั้นทฤษฎีหรือหลักการไปใช้ในการแก้ปัญหา สื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็น ประเด็นปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้นำเอาทฤษฎีมาแก้ปัญหา สื่อที่ควรนำไปใช้ ได้แก่ บัตรคำถาม สมุด แบบฝึกหัด ประเด็นปัญหา สภาพการณ์ เป็นต้น และ 4) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นสื่อที่จัดทำขึ้นเพื่อสรุป เนื้อหาทั้งหมดและใช้เวลาน้อย สื่อที่ควรนำไปใช้ในขั้นนี้ได้แก่ แผนภูมิ แผ่นป้ายสำลี แถบประโยค แผ่นโปรงใส สไลด์ เป็นต้น

โดยสรุป การใช้สื่อการสอนตามลำดับขั้นตอนการสอนสามารถใช้ได้ใน 4 ขั้นตอน คือ ขั้น นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ และขั้นสรุปบทเรียน

การทดสอบประสิทธิภาพสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7) กล่าวว่า สื่อหรือชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ก่อนการนำไปใช้จริง จะต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อคว่าสื่อหรือชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพที่เพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และผู้เรียนมีความพอใจเพียงใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อจะต้องนำสื่อไปหา คุณภาพเรียกว่าการทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7) ได้กล่าวถึงความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพคือ การหา คุณภาพของสื่อหรือชุดการเรียนรู้ เป็นการนำสื่อหรือชุดการเรียนรู้ไปทดสอบด้วยกระบวนการสอง ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพการใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพการสอน จริง (Trail Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนด ใน 3 ประเด็นได้แก่ การทำให้ผู้เรียนมี ความรู้เพิ่มขึ้น โดย 1) ช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน 2) ทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี 3) ทำให้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจ โดยต้องนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตเผยแพร่ออกมา

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเป็น ต้นแบบ (Prototype) ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ของสื่อหรือชุดการเรียนรู้ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การทดสอบประสิทธิภาพการสอนจริง คือการ นำสื่อหรือชุดการเรียนรู้ไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์จริงในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อตรวจสอบ คุณภาพครั้งสุดท้ายก่อนการเผยแพร่ ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพทั้ง 2 ขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัย เชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบ ประสิทธิภาพเบื้องต้นและทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพการใช้จริงด้วยก็ได้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 8) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ว่า เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่ยอมรับว่า มีคุณภาพหรือปริมาณที่จะรับได้ โดยเกณฑ์จะต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ การทดสอบประสิทธิภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่า 2.50 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งถ้าสื่อหรือชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามระดับนั้นแล้ว ก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาจำนวนมาก โดยการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ 1) พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ 2) พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 10) ได้กล่าวหาวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพกระทำได้ 2 วิธี คือ การคำนวณโดยใช้สูตรและการคำนวณโดยไม่ใช้สูตรสามารถทำได้ดังนี้

1 การคำนวณโดยใช้สูตร

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B	คือ	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนน จากการประเมินครั้งสุดท้าย
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยการใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ทำได้โดยการนำคะแนนมารวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า (E_1/E_2)

2 การคำนวณโดยไม่ใช่สูตร

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 11) ได้กล่าวว่าหากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการเรียนรู้ก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดาสำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกันและหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนแต่ละคนเป็นร้อยละสำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการเรียนรู้ ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

การตีความหมายผลการคำนวณ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 11) ได้กล่าวถึงการตีความหมายผลการคำนวณไว้ว่า หลังจากการคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้ ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้ความความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน 0.05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง ± 2.5 นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 % หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5 % แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบ หรือหากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้หากสื่อและชุดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือสอบได้เพราะการเดา การประเมินในอนาคตจะเป็นการเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัวคือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจากค่า E_1 หรือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการถ่วงดุลการเข้าทำงาน

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อประสม

มาเรียม นิลพันธุ์ (2558: 246) ได้กล่าวว่าสื่อประสมหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นที่ดีต้องมีประสิทธิภาพ โดยการหาประสิทธิภาพของสื่อประสมหรือนวัตกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

1 หาประสิทธิภาพของสื่อประสมแบบรายบุคคล (Individual Tryout) โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน แล้วให้ผู้เรียนทดลองใช้สื่อประสม นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยแต่ละชุดระหว่างเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้ค่า E_1 โดยคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_2 และปรับปรุงแก้ไข

2 หาประสิทธิภาพของสื่อประสมแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout) โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน ให้ผู้เรียนทดลองใช้สื่อประสมแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยแต่ละชุดระหว่างเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_1 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้ค่า E_2 และปรับปรุงแก้ไข

3 หาประสิทธิภาพของสื่อประสมแบบภาคสนาม (Field Tryout) โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 30 คน ที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 10 คน ให้ผู้เรียนทดลองใช้สื่อประสม นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยแต่ละชุดระหว่างเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_1 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_2 และปรับปรุงแก้ไข

โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้ (Tryout) กับกลุ่มผู้เรียนจะต้องไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งค่าประสิทธิภาพที่จะได้ในแต่ละขั้นคือขั้นการหาประสิทธิภาพรายบุคคล แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม ทั้งสามขั้นตอนควรมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 นวัตกรรมที่นำไปใช้ควรเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งระดับความรู้ ความสามารถ วัย อายุ ประสบการณ์ สอนหรือการทำงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ เพศ

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 18) ได้กล่าวว่า เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการเรียนรู้ภาคสนามแล้วเทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ โดยการยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวน 25-5% อาทิ นั้นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการเรียนรู้ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อการทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1 : 10 แล้ว สื่อและชุดการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิผล 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการเรียนรู้มี 3 ระดับคือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

งานวิจัยในประเทศ

จิรวุฒน์ ไชยเมือง (2552: 85) ได้ศึกษาเรื่องการใช้สื่อประสมเพื่อสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อประสม เพื่อสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อประสม ผลการวิจัยพบว่าสื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.78/ 82.80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับมาก

วารุณี ภิรมย์เมือง (2554: 67) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยและพัฒนากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเจริญธรรม จังหวัดราชบุรี จำนวน 12 คนซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายแบบจับสลาก โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสาร ประกอบด้วย คู่มือนักเรียน ซีดีรอม โปรแกรมนำเสนอ ภาพประกอบ ผลการวิจัยพบว่าครูและนักเรียนต้องการให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อประสม ชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/84.17 ผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสม

อัจฉรา เจตบุตร (2554 : 56) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนสื่อประสม เรื่องการเขียนสะกดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมถวิลวิเทศศึกษา หัวหิน จำนวน 200 คนและโรงเรียนสมถวิลวิเทศศึกษา หัวยมงคล จำนวน 13 คนรวม 213 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เป็นกลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมถวิลวิเทศศึกษา หัวยมงคล จำนวน 6 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 บทเรียนสื่อประสมเรื่องการเขียนสะกดคำประกอบด้วย สื่อใบงาน หนังสือสามมิติ สื่อคอมพิวเตอร์ บัตรคำและเกม ผลการวิจัยพบว่าครูและนักเรียนมีความต้องการให้จัดการเรียนรู้แบบสื่อประสมผลการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมเรื่องการเขียนสะกดคำมีค่าเท่ากับ 82.66/84.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสื่อประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสื่อประสมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนสื่อประสม

พรรณวิภา รัชตธนกุล (2557: 99-158) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการสอนสื่อประสม เรื่อง ปฏิบัติการเคมี ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWLH Plus โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา

ประชากรคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตร EIS โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 148 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 45 คน โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างคือวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนสื่อประสม เรื่องปฏิบัติการเคมี มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.267/ 82.351 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการเรียนรู้เรื่องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสื่อประสม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียนด้วยชุดการสอนสื่อประสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดการสอนสื่อประสมอยู่ในระดับดี จิตวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดการสอนสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

ดีโล (Delo 1997) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสื่อประสมในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง Integrate ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เป็นการศึกษารูปแบบและประสบการณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวางแผนการเรียนและทักษะในการถ่ายทอด โดยการใช้เทคโนโลยีสื่อประสม มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้เทคโนโลยีสื่อประสมในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง Integrate มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ในเรื่องของการถ่ายทอดลักษณะการแก้ปัญหาและความคิดรวบยอด

ชาร์ลส (Charles, 1997) ได้ทำการวิจัยศึกษาความสามารถในการพัฒนาเครื่องมือสื่อประสมเป็นการวิจัยกรณีศึกษาการสอนของครูชนบท จำนวน 3 คน โดยใช้สื่อประสมซึ่งบรรจุรายละเอียดในการสอนไว้ในรูปของแผ่น CD-ROM ครูจะใช้เวลาในการสอน 10-14 ชั่วโมง โดยการประเมินก่อน-หลังเรียน และนำผลมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของความสามารถต่อจดจำความเข้าใจการจำ มีการสังเกตและทบทวนข้อมูลในการประเมิน ผลการวิจัยปรากฏว่า ครูคนที่ 1 และครูคนที่ 2 สามารถใช้สื่อประสมในการสอนและใช้ยุทธวิธีในการกระตุ้นคำถามใหม่ในขณะที่สอน ครูคนที่ 3 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนโดยใช้สื่อประสม และได้รับความรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์มากกว่าเดิม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เครื่องมือแบบสื่อประสมเมื่อนำไปใช้ในการสอนกับครู สามารถเปลี่ยนแปลงการสอนจากวิธีแบบเดิมในรูปการซักถามบรรยายมาสู่การใช้เครื่องมือแบบสื่อประสม

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสื่อประสมจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมเป็นอย่างมาก

4. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL

ความเป็นมาและความหมายของเทคนิค KWDL

วัชราน เล่าเรียนดี (2556: 130) ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากเทคนิค KWL ของ Ogle (1986) ซึ่งต้องอาศัยการอ่านเป็นทักษะพื้นฐานเช่นเดียวกับการ

เทคนิค KWL โดยนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะพัฒนาความสามารถในทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น ลำดับขั้นตอนของเทคนิค KWDL จะช่วยชี้แนะแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆจากเรื่องนั้น ซึ่งมีขั้นตอนทั้งสิ้น 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนทั้งหมดมาจากคำถามที่ว่า K: เรารู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง (สำหรับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์) (What we know) , W: เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (What we want to know) , D: เราทำอะไร อย่างไร หรือมีวิธีการดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร (What we do) และ L: เราเรียนรู้อะไรจาก (การดำเนินการขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบ สารความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ

ความสำคัญของเทคนิค KWDL

วัชรากล่าวเรียนดี (2556: 130) กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่มีคำถามนำเพื่อให้เกิดข้อมูลของคำตอบที่ต้องการในแต่ละขั้น ดังนั้นเทคนิค KWDL จึงเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ จึงกล่าวได้ว่าเทคนิค KWDL จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นอกจากการคิดคำนวณคือการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ดังนั้นครูจึงต้องคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้หลากหลายมากที่สุด

กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

ซอร์วและคณะ (Shaw and other 1997 : 65) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนคณิตศาสตร์ โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรม KWDL
2. นักเรียนอภิปรายถึงสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ และหาสิ่งที่ต้องการทราบ รวมทั้งกำหนดวิธีในการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้รับจากการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอความคิดเห็นและสรุปบทเรียนที่ได้จากการเรียน

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547: 52-53) ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม โดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบ
 - 1.2 แจกจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนทราบและบทบาทการทำงานกลุ่ม

- 1.3 เร้าความสนใจโดยใช้เกมคณิตศาสตร์
2. ขั้นตอนการสอน
 - 2.1 ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาและแก้ปัญหตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญห พร้อม ทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหและอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญห
 - 2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติงานตามบัตรกิจกรรม KWDL
3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและสถานการณ์อื่นๆ และเมื่อทำเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินการ ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มตนเอง
4. ขั้นสรุปทบทวนและวัดประเมินผล

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญการเรียนรู้ ครูประเมินผลด้านความรู้ ความเข้าใจจากแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2554: 6-7) ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ

 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาหรือ เกมคณิตศาสตร์
 2. ขั้นตอนการสอน ใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ 2.1) หาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คนและช่วยกันหาสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 2.2) หาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์ นักเรียนร่วมกัน อภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์และหาแนวทางในการแก้ปัญห 2.3) ดำเนินการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ 2.4) สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้รับและให้ตัวแทนของกลุ่ม ออกมาเสนอแนวคิดของการแก้โจทย์ปัญหา
 3. ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน
 4. ขั้นวัดและประเมินผล สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม ตรวจผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

วัชรา เล่าเรียนดี (2556: 150) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3 เร้าความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์
 2. ขั้นตอนการสอน

2.1 ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียน โดยครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหา

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหา

L = ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย ครูคอยแนะนำโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มและแก้โจทย์ปัญหาตามบัตรกิจกรรม KWDL

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและสถานการณ์อื่นๆ

4. ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ หากนักเรียนยังไม่เข้าใจให้มีการซ่อมเสริม ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ

โดยวัชรา เล่าเรียนดี (2556: 130-131) ได้กล่าวว่าการใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจะต้องเตรียมแผนผังหรือตาราง KWDL โดยครูและนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจ ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้ชัดเจนทุกคนด้วย โดยการร่วมกันฝึกและทำแบบฝึกหัด 2 คนต่อ 1 ชุด ตัวอย่างแผนผัง KWDL ดังตารางที่ 3 ตัวอย่างแผนผังตาราง KWDL ตารางที่ 3 ตัวอย่างแผนผังตาราง KWDL

K โจทย์บอกอะไรบ้าง	W โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	D ดำเนินการตาม กระบวนการแก้โจทย์ ปัญหา	L คำตอบที่ได้ บอก วิธีคิด คำตอบ อย่างไร
1.....	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ.....	แสดงวิธีทำ	คำตอบ
2.....	.....	.....	.....
3.....	วิธีแก้ปัญหาคือ 1.....	วิธีที่ 1	สรุปขั้นตอนที่ใช้
4.....	2..... วิธีแก้ปัญหาลือเลือกใช้	วิธีที่ 2	
5.....	..... เหตุผลที่เลือกใช้	วิธีที่ 3	

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิค KWDL ที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

ชอว์และคณะ (Shaw and other 1997 : 65)	นรินทร์ แสงกุหลาบ (2547: 52-53)	วิระศักดิ์ เลิศโสภา (2554: 6-7)	วิขรา เล้าเรียนดี (2556: 150)	ผลการสังเกต
<p>1. แบ่งกลุ่มนักเรียนหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ใช้ประกอบการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรม KWDL</p> <p>2. อภิปรายถึงสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ และหาสิ่งที่ต้องการทราบ รวมทั้งกำหนดวิธีในการแก้ปัญหา</p> <p>3. 3. ดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>4. สรุปความรู้ที่รับจากการแก้ปัญหา</p>	<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. นำเสนอโจทย์</p> <p>2.1 ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟังแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแก้ปัญหาตามแผนผัง KWDL</p> <p>2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ</p> <p>3. ฝึกทักษะโดยอิสระ</p> <p>4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล</p>	<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. นำเสนอโจทย์</p> <p>2.1 วัสดุที่เกี่ยวข้องกับโจทย์</p> <p>2.2 วัสดุที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์</p> <p>2.3 ดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>2.4 สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียน</p> <p>3. ฝึกทักษะ</p> <p>4. วัดและประเมินผล</p>	<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. นำเสนอโจทย์ปัญหา</p> <p>2.1 ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนโดยครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL</p> <p>2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย ครูคอยแนะนำโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มและแก้โจทย์ปัญหาตามบัตรกิจกรรม KWDL</p> <p>3. ฝึกทักษะโดยอิสระ</p> <p>4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล</p>	<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. นำเสนอโจทย์ปัญหา</p> <p>2.1 ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนโดยครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>2.2 นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>2.3 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>2.4 นักเรียนออกมาสรุปวิธีการในการแก้ปัญหา</p> <p>3. ฝึกทักษะโดยอิสระ</p> <p>4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล</p>

สรุปได้ว่าเทคนิค KWDL มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เดิมเรื่องการบวกและการลบจำนวนนับ โดยใช้เกมบิงโก เกมจับคู่ ตัวเลข และเกมแผ่นป้ายปริศนาผ่านสื่อประสมได้แก่ บัตรคำ บัตรภาพและโปรแกรม Power point ในการกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้นจึงแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน

2. ชี้นำดำเนินการสอน

ครูใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยครูนำเสนอโจทย์ปัญหาจากการใช้ภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point บัตรภาพโจทย์ปัญหา แผ่นพับโฆษณาสินค้า และวิดีโอออนไลน์ (ยูทูป) ในการสอนวิธีการแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนทั้งชั้น หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ
- W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร วิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้ เพราะอะไร

- D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

- L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ

3. ชี้นำฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างอิสระจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา

4. ชี้นำสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูใช้สื่อประสมอินโฟกราฟิกในการสรุปบทเรียน หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL

งานวิจัยในประเทศ

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547: 110) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทัศนียมร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และตามแนว สสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 34 คน โรงเรียนบ้านหนองปลาไหล จังหวัดกาญจนบุรี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน โดยกลุ่มทดลองจัดการเรียนด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทัศนียมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลและตามแนวสสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทัศนียมและร้อยละของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้เค ดับเบิลยู ดี แอล สูงกว่าผลการเรียนรู้เรื่องของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท.

อดิเรก เฉลียวฉลาด (2550: 78) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้

เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อังสนา ศรีสวนแดง (2555: 91) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาหระคน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ในระดับมาก

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสอน KWDL พบว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการอ่านคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนดังนี้คือ 1) K: รู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง (What we know) 2) W: เราต้องการทราบอะไร (What we do) 3) D: เราทำอะไรหรือมีวิธีการดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบ (What we do) 4) L: เราเรียนรู้อะไรจากการดำเนินการขั้นก่อนหน้า (What we learned) ซึ่งคือคำตอบ โดยขั้นตอนการคิดคำนวณมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นำดำเนินการสอน ใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL 3) ชี้นำฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกการลบและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบพร้อมทั้งหาคำตอบ 4) ชี้นำสรุปและประเมินผล

สรุปแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดการรวมเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนด้วยสื่อประสมมาผสมผสานกับเทคนิคการสอน KWDL ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อตั้งแต่สองชนิดหรือหลายๆชนิดมาใช้ร่วมกันเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรมในระบบการเรียนการสอนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL โดยดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น โดย

การประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน และใช้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ 1 ครั้งคือการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Tryout) โดยการนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 30 คน ที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทำหน่วยของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า E_1 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ได้ค่า E_2 และปรับปรุงแก้ไข

2. เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านโดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยประกอบด้วยขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นตอนที่ 1) K: รู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง (What we know) ขั้นตอนที่ 2) W: ต้องการทราบอะไร (What we do) ขั้นตอนที่ 3) D: เราทำอะไรอย่างไร หรือมีวิธีการดำเนินการเพื่หาคำตอบอย่างไร (What we do) ขั้นตอนที่ 4) L: เราเรียนรู้อะไรจากการดำเนินการขั้นก่อนหน้า (What we learned) ซึ่งคือคำตอบวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นดำเนินการสอน ใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหามีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหา L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาคำตอบที่ได้ บอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบพร้อมทั้งหาคำตอบ 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

5. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 76) และอัมพร ม้าคอง (2559: 21) ได้กล่าวถึงความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันว่าเป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (Mathematics proficiency) ของผู้เรียนทุกคนเพราะเป็นสิ่งที่ทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมาย ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมุ่งให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ดีควบคู่กันไป โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผล 3) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยง และ 5) ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยจะประกอบด้วย 5 ความสามารถหลัก คือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้

เหตุผล 3) การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 5) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. การแก้ปัญหา

ความหมายของการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 77) การแก้ปัญหาเป็นการประยุกต์ความรู้ขั้นตอนหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิธีการและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนและต้องใช้การคิดที่หลากหลายเช่น คิดวิเคราะห์ คิดเชื่อมโยง คิดตรรกะ เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนอัมพร ม้าคนอง (2559: 39) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหว่าเป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนในการหาคำตอบของปัญหาการแก้ปัญหา เป็นทั้งทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการเข้าใจปัญหา และการหาคำตอบของปัญหาและกระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นขั้นตอนของกระบวนการทำงานที่มีการวิเคราะห์และวางแผนโดยใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ (Krulik & Reys, 1980) การแก้ปัญหามีทักษะที่มีความสำคัญมากและมักรวมทักษะที่สำคัญอื่นๆเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร และการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหามักจะเป็นผู้มีความรู้ มีประสบการณ์ มีระบบการคิดและการตัดสินใจที่ดี เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาคือเรื่องที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะ และความสามารถหลายอย่าง

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าทักษะการแก้ปัญหาคือความสามารถในการนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่เคยพบมาก่อน โดยใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ผ่านการวิเคราะห์และวางแผนโดยใช้เทคนิควิธีการต่างๆ

ความสามารถในการแก้ปัญหา

อัมพร ม้าคนอง (2559: 173) ได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนประกอบด้วยความสามารถหลายอย่างได้แก่ 1) ความสามารถในการหาคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหา 2) การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ ที่จะนำไปสู่การสร้างโจทย์ปัญหา คำถามหรือ สถานการณ์ 3) ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย 4) การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ 5) ขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหาไปคิดต่อ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 77) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคือผู้เรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้ 1) ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา โดยการนำความรู้ที่มีอยู่เดิมมาใช้ตีความหรือวิเคราะห์เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญหาและนำไปสู่การหาคำตอบ 2) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน หากผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพ 3) ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีประสบการณ์มาก่อนจะระลึกถึงวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้หลากหลาย สามารถเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว และ 4) เจตคติต่อการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีเจตคติต่อการแก้ปัญหาก็จะมีความพยายามและ

อดทนในการแก้ปัญหา ถึงแม้ว่าซึ่งปัญหานั้นจะได้คำตอบหรือไม่ก็ตาม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ พัฒนา ประสพการณ์จากการคิดและการทำงานเพื่อการแก้ปัญหานั้น

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 78) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้งานจริง ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ ผูกพัน และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กรมวิชาการ (2545: 195-196, อ้างถึงในจุไรรัตน์ ปิงผลพูน, 2555: 53) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 78) และโพลยา (Polya, 1985, อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2559: 41) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) โดยการวิเคราะห์ปัญหา หาสิ่งที่ต้องการหาคำตอบว่าคืออะไร เช่น ข้อมูลที่กำหนดให้ คำถามของปัญหาคืออะไร ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งการวิเคราะห์ปัญหาจะช่วยให้เข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น 2) วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นการใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาคิดวางแผนหาวิธีการในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาประกอบการวางแผน 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) เป็นการลงมือแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้และการตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking back) เป็นการประเมินผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในปัญหาหรือไม่ สมเหตุสมผลทั้งด้านกลวิธีและวิธีการ ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การนำไปประยุกต์ใช้และรวมถึงการขยายผลการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาอื่นๆ

นอกจากนี้ อัมพร ม้าคนอง (2559: 42) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา DAPIC เป็นการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน โดย DAPIC เป็นการนำเอาตัวอักษรตัวแรกขององค์ประกอบมาเรียงเป็นชื่อเรียกกระบวนการเพื่อสื่อถึงความหมายของกระบวนการและการนำไปใช้โดยมีองค์ประกอบในการแก้ปัญหาดังนี้ 1) Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ไขให้มีความชัดเจน 2) Access เป็นการกำหนดข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหา 3) Plan เป็นการหาวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาและวางแผนดำเนินการแก้ปัญหา 4) Implement เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น 5) Communicate เป็นการนำผลจากการดำเนินการแก้ปัญหามาวิเคราะห์สรุปผลและสื่อสาร

จากกระบวนการในการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการในการแก้ปัญหามีขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยการนำเอาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ 2) ขั้นวางแผนและหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม 3) การดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ 4) การตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินและนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์สรุปและสื่อสาร

แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

อัมพร ม้าคอง (2559: 47) ได้สรุปแนวทางในการแก้ปัญหาเป็น 3 แนวทางดังนี้คือ

1) การสอนผ่านการแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ เพื่อให้ความรู้หรือพัฒนาทักษะ 2) การสอนให้แก้ปัญหา (Teaching to solve problems) เป็นการสอนเพื่อให้เกิดประสบการณ์สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งเน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีโครงสร้างแตกต่างกัน 3) การสอนกระบวนการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนกระบวนการแก้ปัญหา เทคนิคและกลวิธีในการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน เช่น การสอนกระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่บูรณาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

โดยสรุปแนวทางในการพัฒนาการแก้ปัญหา คือ การสอนผ่านการแก้ปัญหา การสอนให้แก้ปัญหาและการสอนกระบวนการแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

ความหมายของการให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) ได้ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถที่ต้องใช้เหตุผลและการคิดวิเคราะห์ ในการหาข้อสรุปของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ จากข้อมูลที่กำหนด โดยเหตุผลที่ใช้อาจแสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ที่เป็นหลักการข้อความคาดการณ์ ข้อเท็จจริง หรือข้อสนับสนุนของข้อสรุปที่ได้ในสถานการณ์นั้นๆ ส่วนอัมพร ม้าคอง (2559: 48) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการที่สิ่งต่างๆเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับ ปพนวรัตน์ ฤกษ์สิริบุญไชย (2558: 130) ที่กล่าวถึงความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการให้คำอธิบายที่น่าเชื่อถือในข้อสรุปของตนเองโดยมีการอ้างอิงแนวคิดทฤษฎีหลักการที่มีนัยการศึกษาได้ค้นพบมาแล้วหรือสร้างข้อสรุปของตนเองโดยการวิเคราะห์เชื่อมโยงหลักการแนวคิดทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปสู่ข้อสรุปใหม่ที่ตนเองค้นพบ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นความสามารถของบุคคลในการหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการต่างๆที่น่าเชื่อถือ โดยการอ้างอิงแนวคิดทฤษฎีเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของตนเอง

ความสำคัญของความสามารถในการให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบมีเหตุผล สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆและการดำรงชีวิต

ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคอง (2559: 50) ได้แบ่งประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามีหลายลักษณะดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning) เป็นการใช้หลักตรรกศาสตร์ในการอธิบายสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย การให้เหตุผล 2 ประเภทซึ่งในการให้เหตุผลประเภทนี้อัมพร ม้าคอง (2559: 50) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) ได้แบ่งประเภทไว้ตรงกันโดยสามารถแบ่งได้เป็น 1) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นการให้เหตุผลจากการสังเกตส่วนย่อยๆหรือตัวอย่าง ที่มีความสัมพันธ์แบบเดียวกันหรือมีลักษณะร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การสรุปหลักการหรือข้อสรุปทั่วไป และ 2) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นการให้เหตุผลจากการใช้กฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปทั่วไปไปสู่ข้อเท็จจริง จึงกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์หรือหลักเกณฑ์ทั่วไปที่ยอมรับกันว่าเป็นจริง โดยมีการพิสูจน์มาแล้ว

2. การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน (Proportional reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยใช้ความคิดเกี่ยวกับสัดส่วน ทั้งสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ข้อมูลเชิงคุณภาพและจำนวน เช่น การหาค่าที่หายไป การเปลี่ยนแปลงองศาส่วน การเปรียบเทียบจำนวน การให้เหตุผลเชิงสัดส่วนมีหลายลักษณะคือ 1) การให้เหตุผลเชิงคุณภาพ (Qualitative reasoning) เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนและเศษส่วน เมื่อตัวเศษและหรือตัวส่วนของเศษส่วนเดิมเพิ่มขึ้น ลดลงหรือเท่าเดิม การให้เหตุผลเชิงคุณภาพเป็นการให้เหตุผลที่เกิดจากการทำงาน 2 ลักษณะ คือ การเปรียบเทียบเชิงคุณภาพ เป็นการเปรียบเทียบระดับคุณภาพจากข้อมูลที่มีอยู่ และการบอกทิศทางของการเปลี่ยนแปลง เป็นการระบุทิศทางของการเปลี่ยนแปลงจากข้อมูลที่ระบุให้ และ 2) การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ การระบุค่าของตัวแปร เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับที่มาของตัวแปรจากปัญหาสัดส่วนและการเปรียบเทียบเชิงตัวเลข เป็นการให้เหตุผลเชิงอัตราส่วนหรือเศษส่วน

3. การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ (Spatial reasoning) เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วนหรืออัตราส่วน

จากประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในลักษณะต่างๆสามารถสรุปได้ว่ามีหลายประเภท ดังนี้คือ 1) การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning) 2) การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน (Proportional reasoning) และ 3) การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ (Spatial reasoning)

3. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ความหมายการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) และอัมพร ม้าคอง (2559: 56) ได้ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถเป็นการสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้การพูดและการเขียน เพื่อชี้แจงอธิบายหรือแสดงความเข้าใจหรือแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์รูปภาพ ตาราง กราฟ ตัวแปร และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

สามารถสรุปได้ว่าความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารทำให้ผู้อื่นรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง

ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคะนอง (2559: 179) ได้กล่าวถึงความสามารถของการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วยความสามารถดังต่อไปนี้ 1) การสื่อสารเป็นการอธิบาย โดยการพูด เขียน หรือแสดงให้เห็น 2) การสื่อความหมาย เป็นการทำความเข้าใจ ตีความ แปลความ หรือวิเคราะห์ความหมายของสิ่งที่ตนพบ 3) การนำเสนอ เป็นการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลหรือความคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อผู้อื่นเข้าใจตรงกัน

ความสำคัญของความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) และอัมพร ม้าคะนอง (2559: 57) กล่าวว่า การแก้ปัญหาหรือทำงานทางคณิตศาสตร์นอกจากการอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและงานที่จะทำแล้ว ยังต้องสามารถสื่อสารและอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยมีการสื่อสารออกมาเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนให้ผู้อื่นได้รับรู้เพื่อเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ในขณะที่ผู้รับสารก็ต้องคิดตามและทำความเข้าใจในสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อสารด้วย ซึ่งต้องมีการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการนำเสนอและสื่อความหมาย ดังนั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จึงมีความสำคัญ

การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคะนอง (2559: 58) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อาจเริ่มต้นจากสิ่งง่าย ๆ ดังนี้

1. การฝึกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาของตนเอง ในลักษณะที่ไม่เป็นทางการ โดยผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของภาษาทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไปของคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากคำบางคำเมื่อไม่อยู่ในบริบททางคณิตศาสตร์ หรือเมื่อใช้ภาษาที่ไม่เป็นทางการ อาจมีความหมายอื่น ๆ ที่ต่างออกไปจากความหมายทางบริบททางคณิตศาสตร์ เช่น คำว่า คู่ หักออก ผลที่ได้ เป็นต้น

2. การฝึกให้ผู้เรียนสื่อสารอย่างเป็นทางการ เป็นการฝึกหลังจากที่ผู้เรียนได้ฝึกสื่อสารในขั้นแรกคือการสื่อสารอย่างไม่เป็นทางการไปแล้ว โดยในขั้นนี้จะเป็นภาษาที่ใช้เรียกหรือแสดงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสากล สำหรับวิธีการสื่อสารนั้นผู้สอนควรได้ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาการสื่อสารหลาย ๆ วิธี ทั้งการพูดและการเขียน ถึงแม้ว่าการสื่อสารในห้องเรียนจะเน้นการใช้การพูดเป็นหลัก แต่การสื่อสารด้วยการเขียนทำให้ผู้เรียนต้องจัดระบบความคิด เรียบเรียง ทบทวนและไตร่ตรองความหมายของสิ่งที่กำลังอธิบายนั้นมีความชัดเจนตรงตามที่ตนเองต้องการสื่อสารหรือไม่ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดแบบสะท้อนความคิด

สามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทำได้โดยการให้ผู้เรียนฝึกแสดงความคิดเห็นอย่างไม่เป็นทางการโดยใช้ภาษาของตนเอง หลังจากนั้นจึงฝึกสื่อสารอย่างเป็นทางการ โดยในการสื่อสารนั้นควรใช้วิธีการเขียนควบคู่ไปกับการพูดเพราะการสื่อสารโดยการเขียนนั้นผู้เรียนจะต้องมีการรวบรวมความคิดจัดระบบเรียบเรียงมีการทบทวนไตร่ตรอง ซึ่งขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดการคิดแบบสะท้อนความคิด

4. การเชื่อมโยง

ความหมายของการเชื่อมโยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวว่าความสามารถของการเชื่อมโยงเป็นความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว มาสัมพันธ์กับความรู้อื่นอย่างเป็นเหตุเป็นผล เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

สามารถสรุปได้ว่าการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้วเข้ากับความรู้ใหม่

ประเภทของการเชื่อมโยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) ปพนวัจน์ ลภัสภิญโญโชค (2558: 138) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้จำแนกการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกัน 3 ลักษณะคือ

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระองค์ความรู้ เชื่อมโยงทักษะหนึ่งไปสู่ทักษะหนึ่งที่อยู่ภายในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆในลักษณะที่เกี่ยวข้องและสามารถแสดงออกถึงลักษณะที่เชื่อมโยงกันได้
3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

สรุปว่าการเชื่อมโยงมี 3 ประเภทคือ การเชื่อมโยงการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

ความสามารถในการเชื่อมโยง

อัมพร ม้าคนอง (2559: 181) ได้กล่าวว่าความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ มี 3 ประเภทใหญ่ๆดังนี้ 1) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงหรือแสดงความสัมพันธ์กันของเนื้อหาสาระ องค์ความรู้ หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์ 2) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการแสดงความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการ

คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในเรื่องเดียวกันหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน 3) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสิ่งใกล้ตัวหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ความสำคัญของการเชื่อมโยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 80) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ในเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่น่าสนใจ และเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงในศาสตร์สาขาอื่นๆ ได้ ไม่ใช่วิชาที่ใช่แก้ปัญหาแค่ในห้องเรียนอีกต่อไป

สามารถสรุปได้ว่าการเชื่อมโยงความรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

5. การคิดสร้างสรรค์

ความหมายการคิดสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 81) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นคิดนอกกรอบ ซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานจินตนาการและวิจารณ์ญาณ ในการพัฒนาความคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือความรู้ใหม่ๆ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่ไปจนถึงความคิดที่อยู่ระดับสูงมาก ความคิดสร้างสรรค์ในทางคณิตศาสตร์ เช่น การหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ การฝึกฝนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่หลากหลายอันจะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ให้คนส่วนใหญ่คาดคิดไม่ถึงหรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นอยากค้นคว้าและทดลองสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์

อัมพร ม้าคนอง (2559: 64) องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มี 4 องค์ประกอบคือ

1. การคิดคล่อง (Fluency) เป็นการคิดได้หลายคำตอบในประเด็นหรือปัญหาเดียวกันโดยได้คำตอบที่หลากหลาย
2. การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นการคิดได้หลากหลายวิธี หลากหลายแนวทาง โดยมีการปรับวิธีคิดหรือขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด ทำให้ได้ความคิดที่หลากหลาย
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) เป็นการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิม เป็นความคิดที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน อาจจะใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในนำมาประยุกต์สิ่งใหม่ ให้มีความแปลกใหม่ และมีประโยชน์มากกว่าเดิม
4. การคิดละเอียดลออ (Delicacy) เป็นการคิดเชิงลึกและคิดในรายละเอียดปลีกย่อยอย่างรอบคอบ

แนวทางในการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์

อัมพร ม้าคนอง (2559: 65) ได้สรุปแนวทางในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดังนี้คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความคิดของตน มีการสร้างประเด็นเพื่อท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการค้นหาและทดลอง รวมทั้งสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีโอกาสในการคิดและการแสดงออกอย่างเสรี และจะต้องลดการจำกัดกรอบความคิดและความสนใจของผู้เรียน โดยพยายามให้ผู้เรียนตั้งคำถามให้ความสนใจและตอบคำถามแปลกๆของผู้เรียน ลดการอธิบาย แต่ชี้แนวทางให้ผู้เรียนคิดจินตนาการ สร้างสรรค์ผลงานและแนวคิดใหม่ๆ จากประสบการณ์ตนเอง แต่ครูต้องไม่ควรเน้นคำตอบ ข้อสรุปหรือผลลัพธ์มากเกินไป ควรจะยอมรับในข้อผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากวิธีการคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาได้ยาก เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ที่หาวัตถุรูปธรรมแทนได้ยาก การคิดนอกกรอบจึงยากไปด้วย ดังนั้นการลดกรอบความคิด เงื่อนไขและข้อจำกัดทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีอิสระมากขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ครูผู้สอนไม่ควรจบการแก้ปัญหาเพียงแต่ได้คำตอบเท่านั้น แต่ควรขยายปัญหาให้มากกว่าคำตอบที่ได้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ โดยลักษณะหรือคำถามที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์คือ 1) การให้ทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาเดิมที่แตกต่างจากวิธีทั่วไป 2) การให้สถานการณ์ที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจ โดยใช้ความคิดและประสบการณ์ส่วนตัว

การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2559: 164) การวัดและประเมินผลในอดีตที่ผ่านมาเน้นที่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ในปัจจุบันเป็นการประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งควรประเมินให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เน้นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ซึ่งได้จากการประเมินระหว่างและหลังเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งแตกต่างจากการวัดและประเมินผลความรู้ที่เคยทำมาในอดีต โดยก่อนการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควรมีการวางแผนการประเมินล่วงหน้าดังนี้

1. กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องประเมิน เพื่อออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับทักษะที่ต้องการประเมินที่กำหนดไว้ วิธีนี้จะช่วยลดปัญหาในการประเมินไม่ครอบคลุม
2. กำหนดวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแต่ละทักษะ
3. กำหนดแผนการประเมินว่าจะประเมินเมื่อใด ใช้เวลาเท่าใด มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างไร และจะแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างไรและเมื่อใด การกำหนดและดำเนินการประเมินอย่างเป็นระบบ จะทำให้ผู้สอนเห็นพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
4. กำหนดการนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้อย่างไรบ้าง

วิธีและเครื่องมือประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 83) กล่าวว่าเป็นการประเมินที่ต้องกระทำอย่างหลากหลาย เช่น การประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม การประเมินโดยผู้เรียนประเมินตนเอง การประเมินโดยผู้สอน

ประเมินโดยผู้ร่วมงานหรือเพื่อนและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ผลการประเมินครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินก็ควรใช้หลายรูปแบบ ให้สอดคล้องกับแนวทางการประเมิน ซึ่งการประเมินสมรรถภาพของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากการประเมิน การออกแบบเครื่องมือวัดจึงต้องมีการวิเคราะห์ ให้มีความสอดคล้องระหว่างสิ่งที่ต้องการวัดกับสถานการณ์หรือปัญหาและพฤติกรรมตามกระบวนการแก้ปัญหาหรือการทำงานทางคณิตศาสตร์ อัมพร ม้าคนอง (2559: 165) ได้กล่าวว่าการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถทำได้โดยใช้วิธีและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลายดังตารางที่ 5 วิธีและเครื่องมือประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

วิธีประเมิน	เครื่องมือประเมิน
การทดสอบ	แบบทดสอบ
การสอบถาม	แบบสอบถาม
การสัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์
การสังเกต	แบบสังเกต
การทำบันทึกการเรียนรู้	แบบทำบันทึกการเรียนรู้
การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)	แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
การประเมินพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม
การทำโครงการคณิตศาสตร์	โครงการคณิตศาสตร์
การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง	ปัญหา/สถานการณ์จำลอง
การปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์	แบบวัดการปฏิบัติ
การนำเสนอผลงานด้วยวาจา	แบบตรวจรายการ/แบบสำรวจตนเอง
การจัดนิทรรศการ	นิทรรศการ

เกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2559: 194) กล่าวว่าเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ประสงค์ของการประเมิน ยกตัวอย่างเช่นถ้าต้องการประเมินทักษะและกระบวนการของผู้เรียนในการตรวจให้คะแนนอาจใช้แบบองค์รวมโดยไม่เน้นรายละเอียดมาก แต่ถ้าเป็นการนำผลการประเมินมาในการตัดสินผลการเรียนและแก้ไขข้อบกพร่องอาจต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนการทำงาน จะต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจนโดยมีรายละเอียดของการให้คะแนนในแต่ละแบบมีดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric) เป็นเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นแนวทางการให้คะแนนผลงานหรือคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือการแก้ปัญหาโดยพิจารณาภาพรวมคุณภาพของผลงานที่ได้ ซึ่งอาจมองหลายมิติหรือหลายด้านรวมกันมีการจำแนกระดับคะแนนให้เห็นความแตกต่างของคุณภาพงาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ระดับคะแนน

คุณภาพงาน

4	แสดงวิธีทำชัดเจนและตอบถูกต้อง
3	แสดงวิธีทำชัดเจนและแต่ตอบไม่ถูกต้อง
2	แสดงวิธีทำบางส่วนและตอบถูกต้อง
1	แสดงวิธีทำบางส่วนและตอบไม่ถูกต้อง
0	ไม่แสดงวิธีทำและตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

2. แบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะ (Analytic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนเฉพาะชั้นหรือเฉพาะด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนตามความแตกต่างของคุณภาพงานในชั้น งานย่อย หรือด้านที่พิจารณาดังตัวอย่างต่อไปนี้

ด้านวิธีการ

ระดับคะแนน

คุณภาพงาน

3	ใช้วิธีการเหมาะสมและดำเนินการถูกต้อง
2	ใช้วิธีการเหมาะสมแต่ยังดำเนินการไม่ถูกต้อง
1	ใช้วิธีการไม่เหมาะสมทำให้ดำเนินการไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการใช้วิธีการและไม่ดำเนินการ

ด้านการอธิบายงาน

ระดับคะแนน

คุณภาพงาน

3	เขียนอธิบายงานทั้งหมดได้ชัดเจน
2	เขียนอธิบายงานได้ชัดเจนเป็นส่วนใหญ่
1	เขียนอธิบายงานได้บางส่วนแต่ยังไม่ชัดเจน
0	เขียนอธิบายงานไม่ได้หรือไม่เขียน

สรุปแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะหลัก คือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 5) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดังนี้

1. การแก้ปัญหา จากการศึกษานักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหานำไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่าทราบอะไรจากสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไรหรือโจทย์ให้หาอะไร 2) วางแผนการแก้ปัญหา

(Devising a plan) โดยเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking back) โดยแนวทางในการพัฒนาการแก้ปัญหาคือ การสอนผ่านการแก้ปัญหา การสอนให้แก้ปัญหาและการสอนกระบวนการแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการให้เหตุผลนำไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการต่างๆที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) การให้เหตุผลจากการสังเกตส่วนย่อยๆเพื่อนำไปสู่การสรุปหลักการหรือข้อสรุปทั่วไปและการให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นการให้เหตุผลจากการใช้กฎเกณฑ์ ข้อเท็จจริง หลักการ บท นิยาม หรือข้อสรุปทั่วไปสู่ข้อเท็จจริง

3. การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอนำไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารทำให้ผู้อื่นรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยเริ่มจากการให้นักเรียนสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาใช้คำพูดของของตนเองในลักษณะที่ไม่เป็นทางการและพัฒนาไปสู่การสื่อสารที่ใช้เป็นภาษาหรือแสดงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสากล

4. การเชื่อมโยง จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นนำไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

5. การคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการสร้างโจทย์ปัญหาจากเงื่อนไขที่กำหนดให้โดยได้คำตอบที่หลากหลายและสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนด โดยมีแนวทางในการพัฒนา 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความคิดของตน 2) สร้างประเด็นเพื่อท้าทายและกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการค้นหาและทดลอง 3) สร้างบรรยากาศของการเรียนรู้อย่างเสรี ให้ผู้เรียนมีโอกาสในการคิดและการแสดงออก โดยผู้สอนต้องลดการจำกัดกรอบความคิดและความสนใจของผู้เรียน 4) พยายามให้ผู้เรียนตั้งคำถาม 5) ลดการอธิบาย และ 6) ไม่เน้นคำตอบผลลัพธ์หรือข้อสรุปมากเกินไป

โดยมีขั้นตอนในการประเมินคือ 1) กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องประเมิน 2) กำหนดวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน 3) กำหนดแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ 4) กำหนดว่าจะนำผลการประเมินไปใช้อะไรบ้าง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการวิจัยในครั้งนี้คือแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือการแก้ปัญหาโดยพิจารณาภาพรวมคุณภาพของผลงานที่ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

กาญจนา กาบทอง (2552: 36) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนโดยใช้ชุดกิจกรรม ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ประชากรที่ใช้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุรินทร์เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกระโดนค้อ (ผดุงวิทยา) ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมประกอบการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบซิปปามีประสิทธิภาพ 83.79/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 82.99 4) นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ทุกคนคิดเป็นร้อยละ 68.47 อยู่ที่ระดับค่อนข้างมาก และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมากที่สุด

ชุมพร ปูคำ (2553 : 82) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้เทคนิค KWL Plus เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL Plus มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจสูงขึ้น ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียนสูงขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้เทคนิค KWL Plus อยู่ในระดับมาก

จุไรรัตน์ ปิงผลพล (2555: 124) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงตามลำดับได้ดังนี้ การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยง ความสามารถในการทำโครงงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ศศิชา ทรัพย์ลัน (2555: 81) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชบรมราชินีนาถ จังหวัดกาญจนบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 คน ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้ หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้อยู่ในระดับสูงทุกด้าน 3) พลังการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง 4) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก

สมนา แก้วทาสี (2555: 106) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.(KWDL) เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนป้อมเพชร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 52 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตามสภาพจริง โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเป็นห้อง ได้กลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) จำนวน 26 คน กลุ่มที่ 2 จัดการเรียนรู้เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.(KWDL) จำนวน 26 คน ใช้เวลาในการทดลอง 18 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.(KWDL) ไม่แตกต่างกัน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.(KWDL) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยที่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.(KWDL) สูงกว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์พบว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะหลักคือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงความรู้ 5) การคิดสร้างสรรค์ โดยเทคนิควิธีการสอนที่นำมาใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีหลากหลายเทคนิควิธีซึ่งแต่ละเทคนิควิธีสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้แต่ในระดับที่แตกต่างกัน

6. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544: 10) วิชัย พาณิชยสว (2546: 9, อ้างถึงในศรีบุญญา มณีไตรรัตน์เลิศ, 2553: 34) และ ญัฐพร โพธิ์เอี่ยม (2550: 50) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันว่าเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนต้องหาคำตอบ

โดยใช้ความรู้ความเข้าใจความสามารถ กระบวนการในการแก้ปัญหา รวมทั้งข้อมูลที่มีอยู่และใช้ทักษะต่างๆเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ ศรีญา มณีไตรรัตน์เลิศ (2553: 34) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ โดยผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งการหาคำตอบต้องใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์มาช่วยในการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหานั้นให้ประสบความสำเร็จ สถานการณ์นั้นจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา เพราะสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจไม่ใช่ปัญหาของอีกบุคคลหนึ่ง และปัญหานั้นอาจเคยเป็นปัญหาของบุคคลนั้นในอดีต แต่ปัจจุบันอาจไม่เป็นปัญหาแล้ว

ดังนั้นจึงสามารถสรุปความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ว่า เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องหาคำตอบซึ่งการได้มาของคำตอบจะต้องใช้ทักษะความรู้ กระบวนการในการแก้ปัญหาร่วมกับข้อมูลเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา

ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2536: 10-11, อ้างถึงใน พูนศรี อภรณ์รัตน์, 2548: 38) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ เป็นโจทย์ปัญหาที่มักปรากฏอยู่ในหนังสือและบทเรียน เป็นการนำความรู้ที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการคิดคำนวณมาใช้ในการหาคำตอบของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน 2) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ มุ่งเน้นกระบวนการในการแก้ปัญหามากกว่าคำตอบ ซึ่งบางครั้งต้องใช้กระบวนการคิดอื่น ๆ ในการหาคำตอบ การหาคำตอบไม่จำเป็นต้องใช้การบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งโจทย์ปัญหาชนิดนี้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีและส่งเสริมการคิดที่หลากหลายอีกด้วย

นอกจากนี้Kutz (1991: 93, อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2544: 26) และบาร์ดูดี (Baroody, 1993, อ้างถึงในวรกมล วงศธรบุญรัตน์, 2557: 23) ได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้คล้ายกัน ดังนี้คือ 1) การแก้ปัญหาที่พบเห็นโดยทั่วไปหรือโจทย์ปัญหา (routine or word problem solving) เป็นปัญหาขั้นเดียวหรือปัญหาอย่างง่าย ที่สามารถพบเห็นกันโดยทั่วไปซึ่งที่นักเรียนคุ้นเคย (routine problem) มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา มักพบเห็นในหนังสือแบบเรียน 2) การแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (non routine problem solving) ปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (non - routine problem) มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหามักจะต้องประมวลความรู้ ความสามารถหลายอย่าง หลักการต่างๆและความคิดรวบยอดที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ปัญหาประเภทนี้ถูกนำมาใช้ประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่ง Kutz ได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ปัญหาลักษณะแรกคือปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิด อย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และลักษณะที่สองคือปัญหาในรูปปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่ท้าทายและให้ความสนุกสนาน

จากการแบ่งประเภทในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) ปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยสามารถพบเห็นในหนังสือหรือบทเรียนทั่วไป มีโครงสร้างที่

ไม่ซับซ้อนและ 2) ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนไม่เคยพบเห็นมาก่อน มีโครงสร้างที่ซับซ้อนต้องใช้กระบวนการ ความรู้ความสามารถความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา

ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 90, อ้างถึงในณัฐพร โพธิ์เอี่ยม, 2550: 50) และ สิริพร ทิพย์คง (2544: 18) ได้กล่าวถึงลักษณะปัญหาที่ดีสอดคล้องกันดังนี้ ใช้ภาษาที่ถูกต้องกระชับรัดกุม คำถามไม่ยาวหรือสั้นเกินไป สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยจะต้องไม่ทำให้ผู้เรียนมีปัญหาเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ปัญหาที่ดีควรเน้นที่ตัวปัญหามากกว่า ปัญหาที่ดีต้องมีความแปลกใหม่เป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน มีความท้าทายความสามารถของผู้เรียน แต่ตัวปัญหาต้องไม่ง่ายหรือยากเกินไป โดยสถานการณ์เหมาะสมกับวัยผู้เรียนและเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ข้อมูลที่ต้องเพียงพอในการประกอบการแก้ปัญหาและเป็นข้อมูลที่ทันสมัย เป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง นอกจากนี้ต้องมีวิธีการในการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี ให้ผู้เรียนได้คิดหาทางเลือกวิธีการหาคำตอบ และเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกันดังนี้ โพลยา (George Polya, 1987, อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2544: 39) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 78) และ วรกมล วงศธรบุญรัตน์ (2557: 26) 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล ทำความเข้าใจปัญหาว่าโจทย์ถามอะไร กำหนดอะไรมาให้ เพื่อทำความเข้าใจ 2) วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เชื่อมโยงข้อมูลและเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาประกอบการวางแผน 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหตามแผนที่ได้วางไว้ โดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้น 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking back) เป็นการดำเนินการย้อนกลับ โดยการพิจารณาว่าถูกต้องมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ อาจใช้วิธีการหนึ่งในการตรวจสอบหรือใช้วิธีการประมาณค่าคร่าวๆก็ได้

สรุปแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ การแก้โจทย์ปัญหาจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องหาคำตอบซึ่งการได้มาของคำตอบจะต้องใช้ทักษะความรู้กระบวนการในการแก้ปัญหาร่วมกับข้อมูลเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา โดยโจทย์ปัญหาที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ เป็นโจทย์ปัญหาตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือและบทเรียนทั่วไป เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับกรคิดคำนวณที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการหาคำตอบซึ่งมีกระบวนการในการแก้ปัญหาดังนี้คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ทำความเข้าใจปัญหาว่าโจทย์ถามอะไร กำหนดอะไรมาให้ เป็นการพยายามในการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแท้จริง 2) วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) และ 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา

(Looking back) เป็นการดำเนินการย้อนกลับเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาว่าถูกต้องมีความน่าเชื่อถือหรือไม่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ศิริพัฒน์ คงศักดิ์ (2550 : 98) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลด่านช้างที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล สูงกว่าผลการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท.พบว่าเห็นด้วยในระดับมาก

วรกมล วงศธรบุญรัมย์ (2557: 63) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ผลการวิจัยพบว่าทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ สสวท. ความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

อมรรัตน์ ทองดี (2557: 58) ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้สื่อมัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกเลขของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง (อินทปัญญาราษฎร์นุกูล) อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง (อินทปัญญาราษฎร์นุกูล)อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียนมีนักเรียนจำนวน 20 คนผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขมีค่าเท่ากับ 73.00/73.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมีคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขอยู่ในเกณฑ์ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกเลขที่สร้างขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) ปีพุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า นอกเหนือไปจากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญ โดยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะหลักคือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงความรู้ 5) การคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเรียนแบบออนไลน์ และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยมีรูปแบบการผสมผสานหลายรูปแบบ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดการรวมเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมและเทคนิคการสอน KWDL ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรู้ความเข้าใจ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการนำเทคนิค KWDL มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนซึ่งเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด มีการตั้งจุดมุ่งหมายและคำถามของการอ่านและหาคำตอบจากสิ่งที่ได้อ่าน โดยประกอบด้วย K หมายถึง โจทย์บอกอะไรบ้าง W หมายถึง โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง D หมายถึง ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา L หมายถึง คำตอบที่ได้ บอกวิธีคิด คำตอบอย่างไร โดยประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นตอนการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระนักเรียนทำแบบฝึกหัด จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบ 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ 1) การวิจัย (Research) : การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหา

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 3) การวิจัย (Research) : การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4) การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1- 1/4 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) จังหวัดนครปฐม สำนักงานการประถมศึกษาานครปฐมเขต 2 จำนวน 103 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครปฐมเขต 2 วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง คือวิธี วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

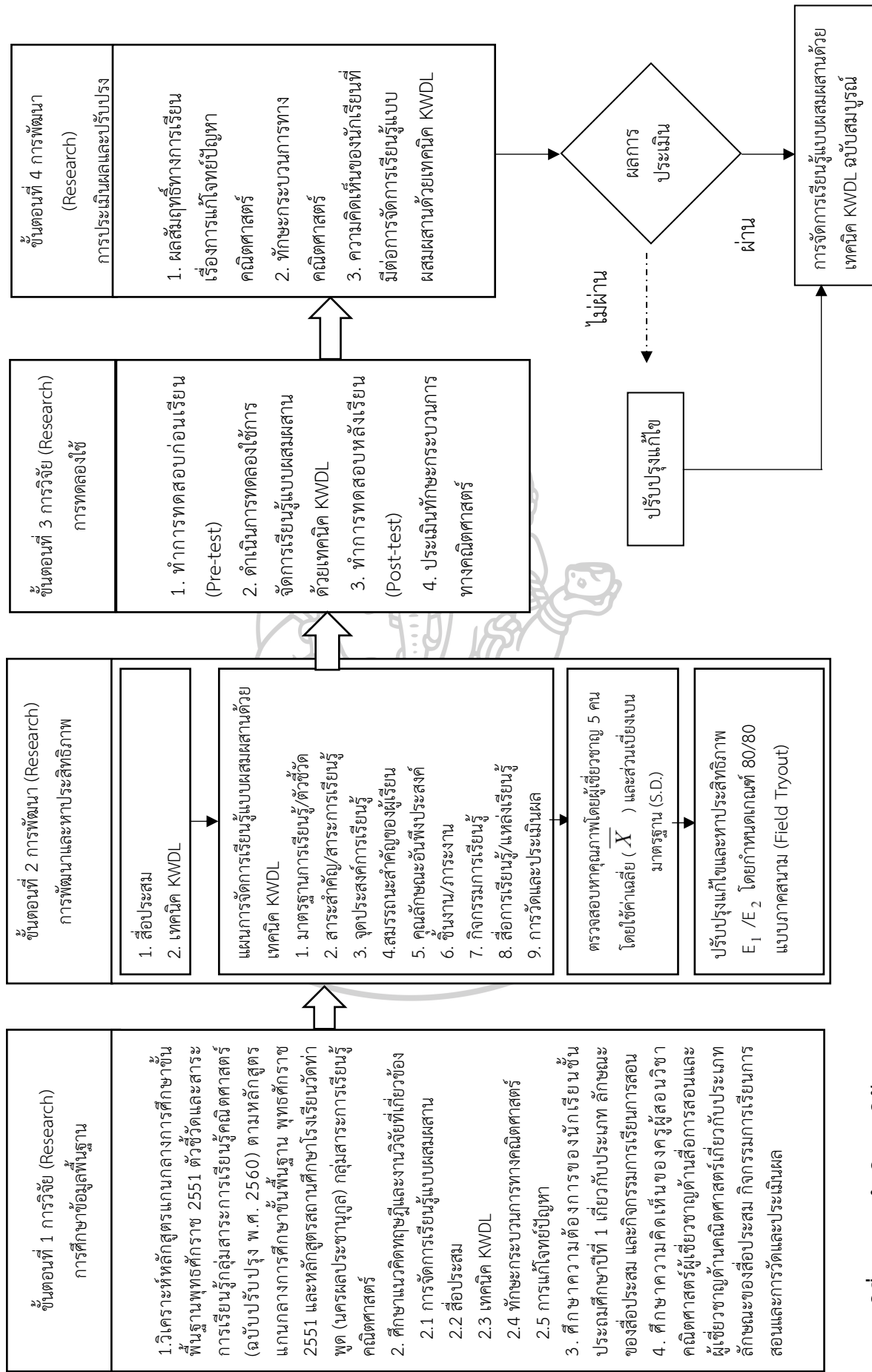
ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research): การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอนสามารถสรุปเป็นกรอบดำเนินการวิจัยได้ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 กรอบดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

กลุ่มเป้าหมาย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) ปีการศึกษา 2561 จำนวน 103 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจำนวน 1 คน
3. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551, ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)
 - 2.2 สื่อประสม
 - 2.3 เทคนิค KWDL
 - 2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 2.5 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน
4. ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL มีดังนี้

1. แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชาอนุกุล) จังหวัดนครปฐม จำนวน 103 คน เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อประสมเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอน

2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์จำนวน 2 คน ถึงประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความต้องการของนักเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบสอบถาม หลักการสร้างสื่อประสม

ขั้นที่ 2 สร้างแบบสอบถามโดยมีโครงสร้างของแบบสอบถาม 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน ได้แก่ เพศและลักษณะพื้นฐานในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับสื่อประสม เพื่อให้ทราบความต้องการของผู้เรียนจำนวน 3 ข้อ 1) ประเภทของสื่อประสม 2) ลักษณะของสื่อประสม

3) กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ เป็นแบบปลายเปิด

ขั้นที่ 3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 4 นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วนำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าความเหมาะสมดังนี้

สูตรการคำนวณหาค่าความเหมาะสม

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม
$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนน
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

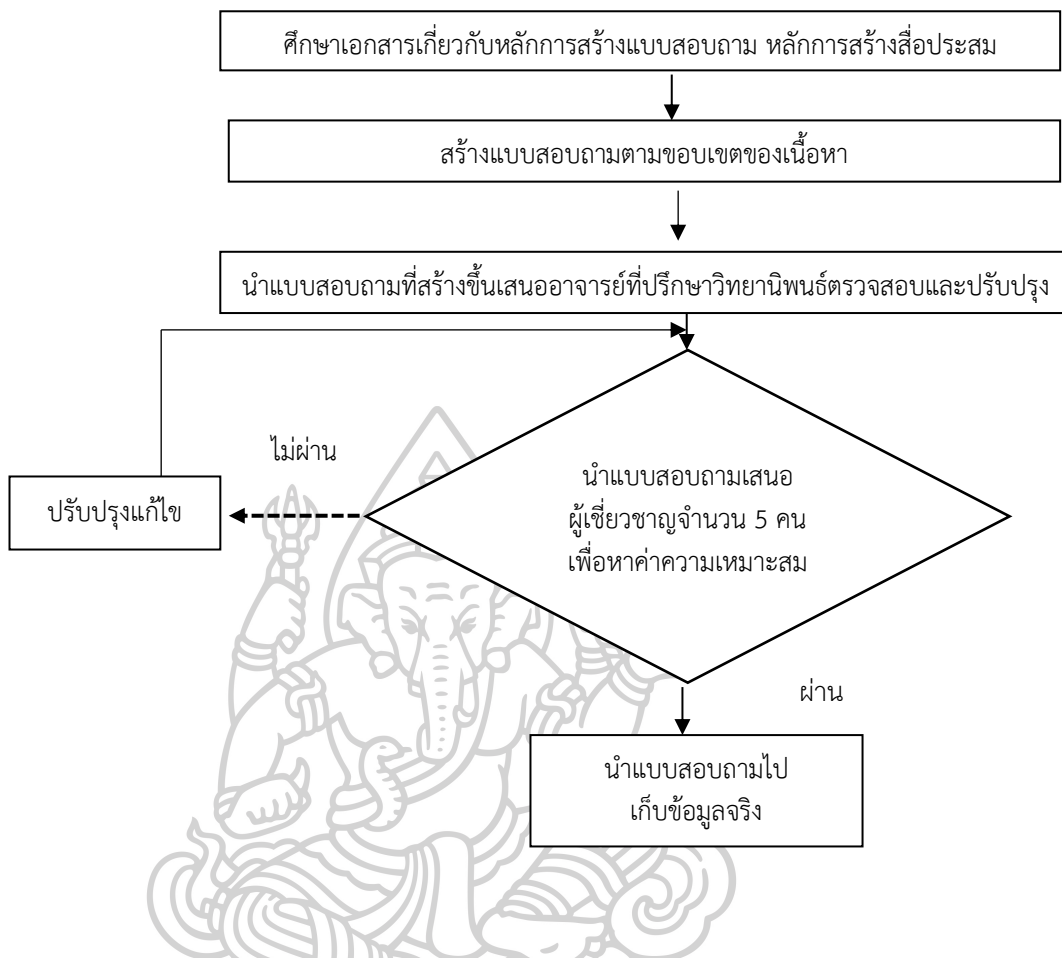
ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.20 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.55-0.84 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 25 หน้า 142)

ขั้นที่ 5 นำแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) ปรับภาษาที่ใช้ให้เป็นคำที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2) ควรมีการยกตัวอย่างประกอบหรือภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในความหมายของสื่อการสอนแต่ละชนิด

ขั้นที่ 6 นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกุล) ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 103 คน โดยสรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามได้ตั้งแผนภูมิที่ 3 ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความต้องการของนักเรียน

2 ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน ถึงประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผล

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบสัมภาษณ์ หลักการสร้างสื่อประสม

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยแบ่งแบบสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาวิชา ตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์ด้านการทำงาน และประสบการณ์ใช้สื่อประสม

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม การวัดและการประเมินผล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

ขั้นที่ 3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

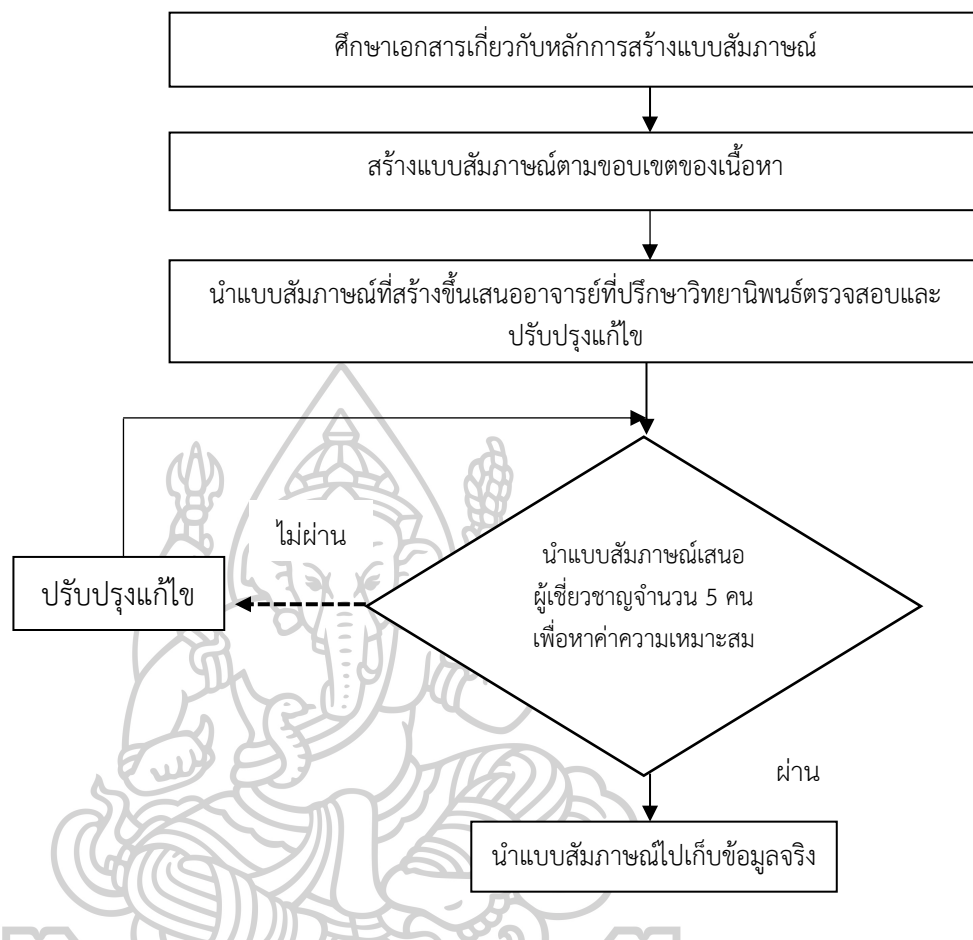
ขั้นที่ 4 นำแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.40 - 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้คือ 0.55 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 26 หน้า 144)

ขั้นที่ 5 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1) ปรับภาษาของแบบสัมภาษณ์ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย

ขั้นที่ 6 นำแบบสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 5 คนผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมจำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน โดยสรุปขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ได้ตั้งแผนภูมิที่ 4 ดังนี้



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนในการสร้างแบบสัณภาพณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้แบบสอบถามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) จังหวัดนครปฐม จำนวน 103 คน ดำเนินการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คนและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน เกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม และการวัดและการประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ใช้การคำนวณค่าสถิติร้อยละ (%) ตอนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้สัมภาษณ์ใช้การคำนวณค่าสถิติร้อยละ (%) ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ดังตารางที่ 6 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 6 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ศึกษาเอกสารหลักสูตร	1.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 3.หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล)	วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ

ตารางที่ 6 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>2. เพื่อศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน</p> <p>2.2 สื่อประสม</p> <p>2.3 เทคนิค KWDL</p> <p>2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.5 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์</p>	<p>ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน</p> <p>2.2 สื่อประสม</p> <p>2.3 เทคนิค KWDL</p> <p>2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.5 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์</p>	<p>วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ</p>
<p>3. ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน</p>	<p>การสอบถาม</p>	<p>นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 103 คน</p>	<p>1. แบบสอบถาม</p> <p>2. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ(%)และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)</p>
<p>4. ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล</p>	<p>การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง</p>	<p>- ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน</p> <p>- ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจำนวน 1 คน</p> <p>- ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน</p>	<p>1. แบบสัมภาษณ์</p> <p>2. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ(%) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)</p>

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มเป้าหมาย

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. วิเคราะห์ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและความต้องการในขั้นตอนที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. หาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
4. หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

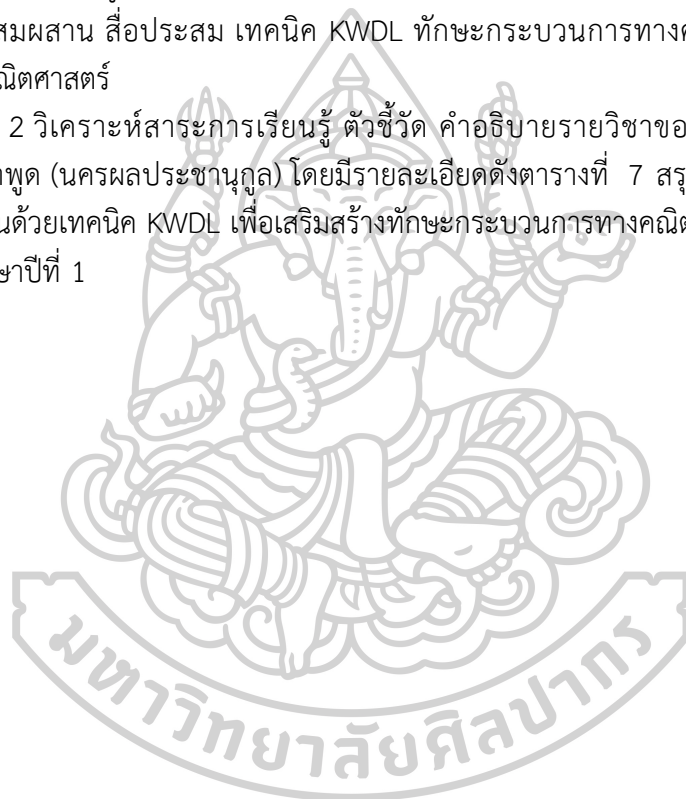
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สื่อประสม เทคนิค KWDL ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7 สรุปแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ตารางที่ 7 สรุปแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางการศึกษาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	สื่อประสมที่ใช้	การวัดและประเมินผล	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL						ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์						
								1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน			2. ขั้นดำเนินการสอน			3. ขั้นฝึกทักษะโดย	4. ขั้นสรุปบทเรียน	การเรียนรู้ที่	การเรียนรู้ที่	การเรียนรู้ที่	การเรียนรู้ที่	
								K	W	D	L	K	W							D	L
ทดสอบก่อนเรียน																				
1. การบวกลบจำนวนที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เกิน 100	1. การแก้โจทย์ปัญหา การบวก	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	ค 1.1 ป 1/5	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	1. ใบงานเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก	1. เกมบิงโกตัวเลข 1.1 แผ่นบิงโก 1.2 บัตรคำโจทย์การบวก 2. ภาพโจทย์ปัญหาการบวกผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวก 4. วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูบ) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 5. Infographic (อินโฟกราฟิก) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก	1. การประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. การทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1. การบวกลบจำนวนที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เกิน 100	1. การแก้โจทย์ปัญหา การบวก	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	ค 1.1 ป 1/5	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	1. ใบงานเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก	1. เกมบิงโกตัวเลข 1.1 แผ่นบิงโก 1.2 บัตรคำโจทย์การบวก 2. ภาพโจทย์ปัญหาการบวกผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวก 4. วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูบ) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 5. Infographic (อินโฟกราฟิก) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก	1. การประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. การทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
1. การบวกลบจำนวนที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เกิน 100	1. การแก้โจทย์ปัญหา การบวก	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	ค 1.1 ป 1/5	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีต่างๆ	1. ใบงานเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก	1. เกมบิงโกตัวเลข 1.1 แผ่นบิงโก 1.2 บัตรคำโจทย์การบวก 2. ภาพโจทย์ปัญหาการบวกผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวก 4. วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูบ) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 5. Infographic (อินโฟกราฟิก) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก	1. การประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. การทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

ตารางที่ 7 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางการศึกษาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนครั้ง	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	สื่อผสมที่ใช้	การวัดและประเมินผล	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL							ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์												
								1. ชื่นชมและชื่นชม	2. ขนึ้กำลังใจ	3. ข้นภูมิใจ	4. ข้นชื่นชม	K	W	D	L	การใ้เหตุผล	การใ้เหตุผล	การใ้เหตุผล	การใ้เหตุผล								
1. การบวกจำนวนที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เกิน 100	2. การแก้โจทย์ปัญหาการลบ	5	ค 1.1 ป 1/5	1. แสดงวิธีหาคำตอบและหาคำตอบโดยวิธีปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	1. ใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ	1. เกมจับคู่ 1.1 บัตรคำโจทย์ปัญหา 1.2 บัตรคำคำตอบ 2. ภาพโจทย์ปัญหาการลบผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 3. บรรยากาศโจทย์ปัญหาการลบ 4. วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูบ) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ 5. Infographic (อินโฟกราฟิก) เรื่องโจทย์ปัญหาการลบ	1. การประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ 2. การทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						

ตารางที่ 7 สรุปแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การเรียนรู้	แผนการ จัดการ เรียนรู้	5	1	2	3	4	5	มาตรฐาน การเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด	เนื้อหา/สาระการ เรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	สื่อประสม ที่ใช้	การวัดและ ประเมินผล	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL					ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์												
													1. ชื่นชม เข้าศึกษา ทบทวน	2. ชื่นชม ทบทวน โดยอิสระ				3. ชื่นชม ทบทวน โดยอิสระ					การแก้ปัญหา	การให้เหตุผล	การสื่อสาร	การเชื่อมโยง	การคิดสร้างสรรค์			
														K	W	D	L													
1. การ บวก จำนวน ที่มี ผลลัพธ์ ไม่เกิน 100	3. การ สร้าง โจทย์ ปัญหา การบวก และการ ลบ	5	1	2	3	4	5	ค 1.1 ป 1/5	1.การสร้างโจทย์ ปัญหาการบวกและ การลบพร้อมหา คำตอบ 2. ทักษะ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	1. ใบงานเรื่องการ สร้างโจทย์ปัญหา การบวกและการ ลบ 2. แบบทดสอบ ย่อยเรื่องการสร้าง โจทย์ปัญหาการ บวกและการลบ	1. เกมคณิตศาสตร์ 1.1 บัตรคำถามเรื่อง การบวกและลบ 1.2 แผ่นป้ายปริศนา 2. แผ่นพับโฆษณา สินค้า 3. ภาพสินค้าผ่าน โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 4. บัตรภาพโจทย์ปัญหา การลบ 5. Infographic (อินโฟ กราฟิก) เรื่องการสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ	1. การประเมินใบ งานเรื่องการ สร้างโจทย์ปัญหา การบวกและการ ลบ 2. การทดสอบ ย่อยเรื่องการ สร้างโจทย์ปัญหา การบวกและการ ลบ 3. การประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ทดสอบหลังเรียนและประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
7. กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 1.) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เดิมเรื่องการบวกและการลบจำนวนนับ โดยใช้เกมบิงโก เกมจับคู่ตัวเลข และเกมแผ่นป้ายปริศนาผ่านสื่อประสมได้แก่ บัตรคำ บัตรภาพและโปรแกรม Power point ในการกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้นจึงแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน

- 2) ขั้นดำเนินการสอน

ครูใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยครูนำเสนอ โจทย์ปัญหาจากการใช้ภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point, บัตรภาพโจทย์ปัญหา, แผ่นพับ โฆษณาสินค้าและวิดีโอทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) ในการสอนวิธีการแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนทั้งชั้น หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- K ครูเสนอโจทย์ปัญหาผ่านสื่อประสมโดยการให้นักเรียนดูภาพ โจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point หลังจากนั้นนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

- W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญหายังไร วิธีแก้ปัญหาลูกเลือกใช้ เพราะอะไร

- D ครูให้นักเรียนดูการแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากวิดีโอทัศน์ ออนไลน์ (ยูทูป) นักเรียนร่วมกันดำเนินแก้โจทย์ปัญหาจากภาพโจทย์ปัญหาตามกระบวนการพร้อมทั้งหาคำตอบ

- L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

- 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างอิสระจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา

- 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูใช้ สื่อประสม อินโฟกราฟิกในการสรุปบทเรียน หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อประสม แผ่นพับโฆษณาสินค้า, บัตรคำ, บัตรรูปภาพ, วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป), อินโฟกราฟิกและโปรแกรมนำเสนอ (Power Point) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างสื่อประสมดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องความต้องการนักเรียนและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสื่อประสม

2) ดำเนินการสร้างสื่อประสม

3) นำสื่อประสมที่สร้างขึ้นมาผสมผสานกับเทคนิค KWDL ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

9. การวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.40 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.45 – 0.89 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 27 หน้า 146)

ขั้นที่ 6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1) เพิ่มสาระสำคัญและปรับสาระการเรียนรู้ให้ประกอบด้วย KPA
- 2) ปรับลดสมรรถนะที่ไม่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน
- 3) ปรับภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย

ขั้นที่ 7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย

เทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 80/80

การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Tryout) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน โดยมีสูตรการคำนวณค่าประสิทธิภาพดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 248)

80 ตัวแรก (E_1) ประสิทธิภาพกระบวนการ หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

สูตรการคำนวณประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพกระบวนการของการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำได้ระหว่างเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

80 ตัวหลัง (E_2) ประสิทธิภาพผลผลิต หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมด้วยเทคนิค KWDL

สูตรการคำนวณประสิทธิภาพผลผลิต (E_2)

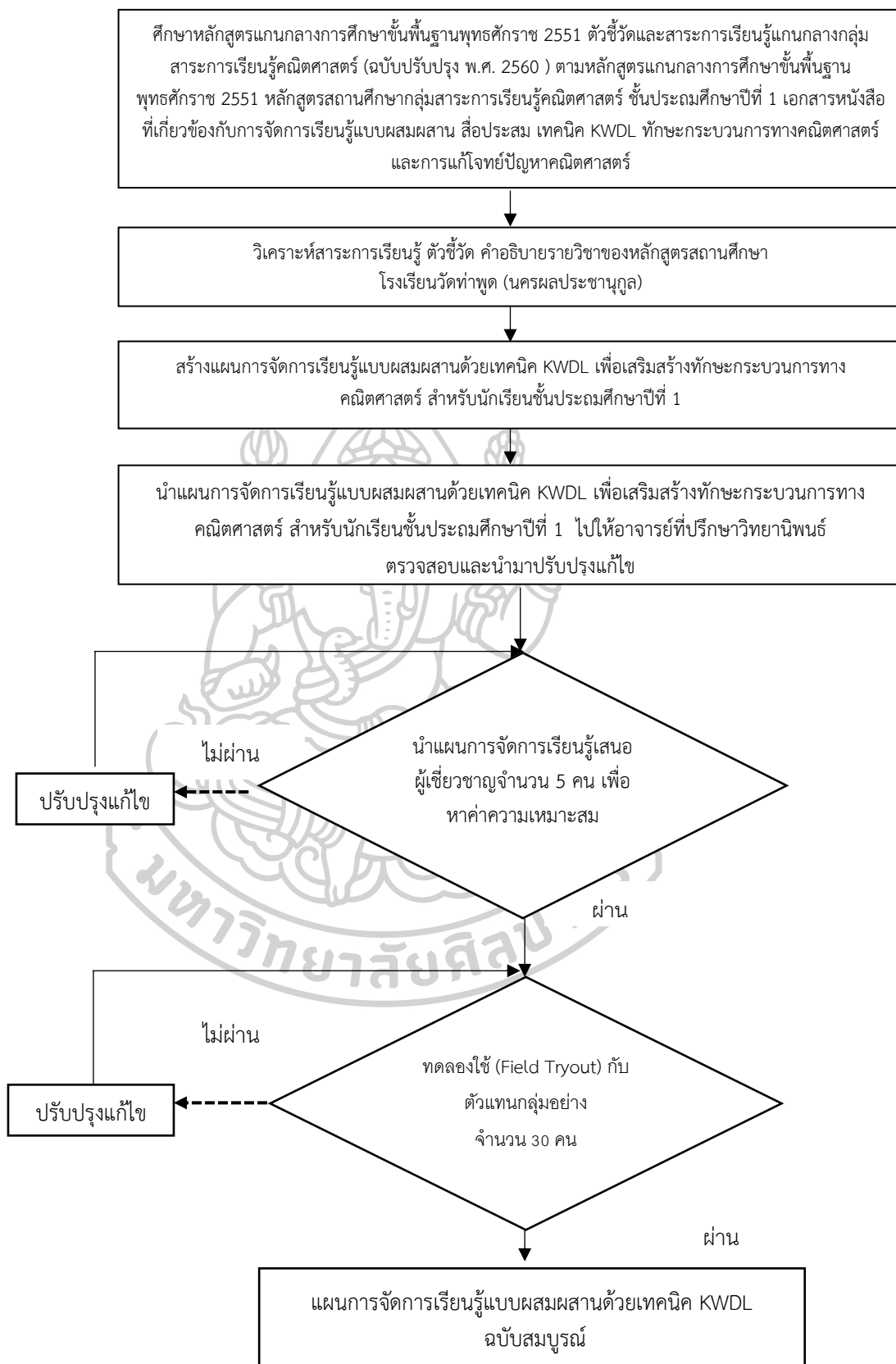
$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพผลลัพธ์/ผลผลิตจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
$\sum Y$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้เรียนทำได้
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน
B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

โดยชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 11) ได้กล่าวว่ค่าประสิทธิภาพสามารถมีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง ± 2.5 นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 % จากการทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ได้ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (E_1/E_2) เท่ากับ 82.00/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 28 หน้า 150)

ขั้นที่ 8 นำผลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

สรุปผู้วิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังแผนภูมิที่ 5 ดังนี้



แผนภูมิที่ 5 สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL
เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 8 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 8 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน	1. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ Rating Scale 2. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	หาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Tryout)	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน	1.แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2. แบบทดสอบ 3.วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาค่า E_1/E_2

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research): การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 27 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 27 คนและชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน รวมทั้งสิ้น 103 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยดังนี้

แบบแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้แบบแผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เป็นการวิจัยแบบ (One Group Pretest-Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558: 144) มีรูปแบบการทดลองดังตารางที่ 9 ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One Group Pretest-Posttest Design) ดังนี้

ตารางที่ 9 ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One Group Pretest-Posttest Design)

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
T ₁	แทน	การทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
T ₂	แทน	การทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แบบแผนการทดลองเพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้แบบแผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบหลังเรียน เป็นการวิจัยแบบ (One-Shot Case Study) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558: 143) มีรูปแบบการทดลองดังตารางที่ 10 ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One -Shot Case Study) ดังนี้

ตารางที่ 10 ตารางแสดงลักษณะการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ (One -Shot Case Study)

ทดลอง	สอบหลัง
X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
T ₂	แทน	การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ระยะเวลา

ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากรถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด(นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น

2. ผู้วิจัยกำหนดแนวการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 23 คน โดยใช้ระยะเวลาสอน 15 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. ผู้วิจัยดำเนินการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 แผน ระยะเวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมงโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการดังนี้

1) การเตรียมสื่อ จัดเตรียมสื่อประสมโดยการเลือกและสร้างตามแนวคิดทฤษฎีได้แก่ แผ่นพับโฆษณาสินค้า, บัตรคำ, บัตรรูปภาพ, วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป), อินโฟกราฟฟิก และโปรแกรมนำเสนอ (Power Point)

2) การเตรียมห้องเรียน จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4

3) การเตรียมนักเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม เท่าๆกัน โดยลดความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน

จากการดำเนินการในขั้นตอนการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปบทบาทของครูและนักเรียนได้ดังตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 สรุบบทบาทของครูและนักเรียนก่อนการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การดำเนินการ	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
การเตรียมสื่อ	ครูจัดทำสื่อประสมโดยการเลือกและสร้างตามแนวคิดทฤษฎีได้แก่ แผ่นพับโฆษณาสินค้า บัตรคำ บัตรรูปภาพ วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) อินโฟกราฟฟิกและโปรแกรมนำเสนอ (Power Point)	-
การเตรียมห้องเรียน	ครูจัดเตรียมห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4	-
การเตรียมนักเรียน	แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน โดยความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน	-

4.2 ชั้นใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เดิมเรื่องการบวกและการลบจำนวนนับ โดยใช้เกมบิงโก เกมจับคู่ตัวเลข และเกมแผ่นป้ายปริศนาผ่านสื่อประสมได้แก่ บัตรคำ, บัตรภาพและโปรแกรม Power point ในการกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้นจึงแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน

2) ขั้นตอนการสอน

ครูใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยครูนำเสนอโจทย์ปัญหาจากการใช้ภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point, บัตรภาพโจทย์ปัญหา, แผ่นพับโฆษณาสินค้าและวีดิทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) ในการสอนวิธีการแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนทั้งชั้น หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- K ครูเสนอโจทย์ปัญหาผ่านสื่อประสมโดยการให้นักเรียนดูภาพ โจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point หลังจากนั้นนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร วิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้เพราะอะไร

- D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินแก้โจทย์ปัญหาจากภาพโจทย์ปัญหาตามกระบวนการพร้อมทั้งหาคำตอบ

- L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3) ชั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างอิสระจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา

4. ชั้นสรุปทบทวนและวัดประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูใช้สื่อประสม อินโฟกราฟิกในการสรุปทบทวน หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน จากการดำเนินการในขั้นการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปบทบาทของครูและนักเรียนได้ดังตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 สรุปบทบาทของครูและนักเรียนขั้นการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การดำเนินการ	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเรื่องการบวกและการลบจำนวนนับ โดยใช้เกมบิงโก เกมจับคู่ตัวเลข และเกมแผ่นป้ายปริศนาผ่านสื่อประสมได้แก่ บัตรคำ บัตรภาพและโปรแกรม Power point 2. ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนทราบ	นักเรียนทบทวนความรู้ของตนเอง โดยการเล่นเกมที่ครูนำเสนอ
ขั้นดำเนินการสอน	K = 1. ครูเสนอโจทย์ปัญหาผ่านสื่อประสมโดยการให้นักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม Power point 2. ครูอธิบายส่วนประกอบของโจทย์ปัญหา 3. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	K = นักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหา และหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ตารางที่ 12 สรุบบทบาทของครูและนักเรียนชั้นการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

การดำเนินการ	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นดำเนินการสอน	<p>W = 1. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่ามีวิธีการแก้ปัญหายังไง เลือกใช้วิธีแก้ปัญหานั้นเพราะอะไร</p>	<p>W = 1. นักเรียนนักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหาและหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>2. นักเรียนบอกวิธีการแก้ปัญหารวมทั้งเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหานั้น</p>
	<p>D = 1. ครูนำเสนอวิดีโอทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนดู</p> <p>2. นำเสนอบัตรภาพโจทย์ปัญหา</p>	<p>D = 1. นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>2. นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่กลุ่มตนเองเลือกใช้</p>
	<p>L = ครูให้นักเรียนออกมาแนะนำเสนอวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา</p>	<p>L = นักเรียนออกมาแนะนำเสนอและสรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มตนเอง</p>
ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ	ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นอย่างอิสระด้วยตนเอง	นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
ขั้นสรุบบทเรียนและวัดประเมินผล	<p>1. ครูสรุบบทเรียนโดยใช้สื่อประสมอินโฟกราฟิก</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย</p>	<p>1. นักเรียนร่วมกันสรุบบทเรียนโดยดูจากอินโฟกราฟิก</p> <p>2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย</p>

จากขั้นตอนการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอนดังตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research): การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>เพื่อทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ดำเนินการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 4. ประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5. สัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL 	<p>นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกุล) จำนวน 23 คน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL 5. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์

เพื่อนำผลการประเมินผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การคิดสร้างสรรค์ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาพิจารณาปรับปรุงรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 23 คน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และหลังดำเนินการเรียนการสอนเสร็จสิ้น เครื่องมือที่ใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ตัวเลือก นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนนและถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน

2. การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้

- 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร เอกสาร ตำรา ขอบข่ายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดที่ต้องให้เกิดกับผู้เรียนโดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก กำหนดการให้ค่าคะแนน คือตอบถูกได้ 1 ตอบผิดได้ 0 จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำมาคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม การเรียนรู้		รวม
		ความ เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	
1. โจทย์ปัญหา การบวก	มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	4	6	10
2. โจทย์ปัญหา การลบ	ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100และ0	4	6	10
รวม		8	12	20

ขั้นที่ 3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นและได้รับการแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.40 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.55 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 29 หน้า 153)

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้ประเมินค่าความเหมาะสมมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- 1) ปรับภาษาให้มีความชัดเจนไม่กำกวม เพื่อป้องกันความสับสนทางภาษา
- 2) การเรียงลำดับข้อของแบบทดสอบควรเรียงจากง่ายไปหายาก

ขั้นที่ 6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียน (Tryout) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบดังนี้

6.1 ตรวจสอบค่าความยากง่าย คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่าย 0.20 - 0.80 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 จำนวน 20 ข้อ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 188) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

สูตรคำนวณค่าความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N}$$

R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

6.2 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก คือ คุณสมบัติของข้อสอบที่จำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อน เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 187) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

สูตรคำนวณค่าอำนาจจำแนก

$$R = \frac{R_u - R_L}{N / 2}$$

R	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R_{ii}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	แทน	นักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

จากการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรายข้อพบว่า มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.3 – 0.9 และมีค่าอำนาจจำแนก (R) อยู่ระหว่าง – 0.1 – 0.6 โดยข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกได้แก่ ข้อที่ 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 16, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39 และ 40 ซึ่งมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.3 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (R) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.6 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 30 หน้า 163)

6.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกจำนวน 20 ข้อมาตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ คุณสมบัติของข้อสอบที่ให้ผลการวัดคงที่ เป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากคนกลุ่มเดียวกันสองครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมในเวลาต่างกัน โดยเลือกแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ นำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากสูตร KR-20 (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 182) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

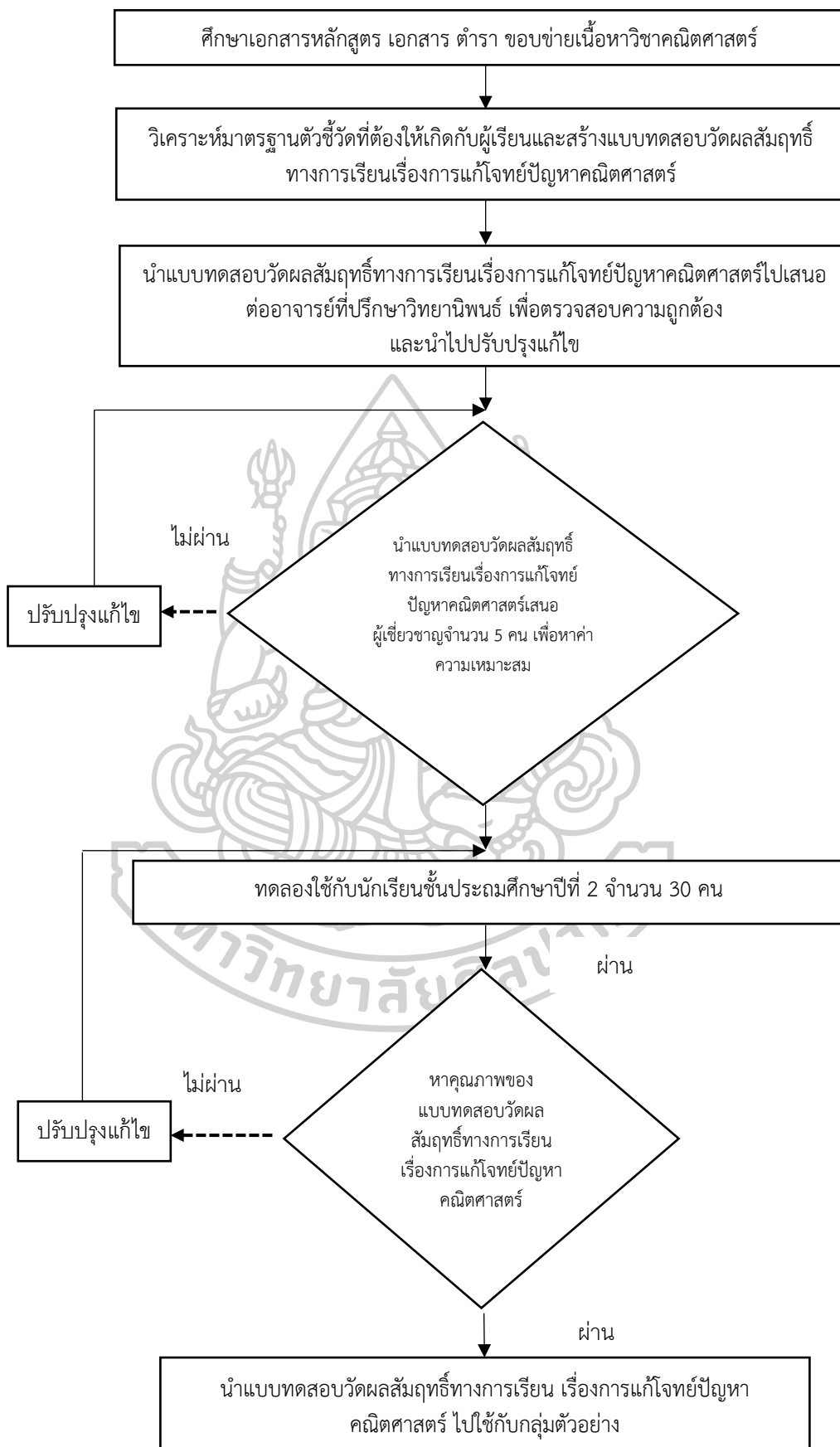
สูตรการคำนวณ KR 20

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

r_{ii}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
P	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
Q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ 0.93

ขั้นที่ 7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้แก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังแผนภูมิที่ 6 ดังนี้



แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาจิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้จนเสร็จ (Posttest) มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ t-test dependent เพื่อหาค่าความต่างของคะแนนก่อนและหลังการเรียน

2. การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบคุณภาพในการปฏิบัติงาน 5 ทักษะคือ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยง 5) การคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรูบรีค (Rubric Score)

3	หมายถึง	สูง
2	หมายถึง	ปานกลาง
1	หมายถึง	ต่ำ

โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินปรับปรุงจาก พูนศรี อภรณ์รัตน์ (2548: 407-408), วรณวิไล หงส์ทอง (2551: 150-152), จุไรรัตน์ บึงผลพูล (2555: 256-258), ศศิชา ทรัพย์ล้น (2555: 88-90), สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 82-83) และอัมพร ม้าคะนอง (2559: 195) รายละเอียดดังตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ระดับคะแนนแนวทางการให้คะแนน		
	3 คะแนน (สูง)	2 คะแนน (ปานกลาง)	1 คะแนน (ต่ำ)
การแก้ปัญหา	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำและตอบถูกต้อง	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบถูกต้อง	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ตารางที่ 15 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ทักษะ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ระดับคะแนนแนวทางการให้คะแนน		
	3 คะแนน (สูง)	2 คะแนน (ปานกลาง)	1 คะแนน (ต่ำ)
การให้เหตุผล	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหาและแสดง เหตุผลในการเลือกแนว ทางการแก้ปัญหา ถูกต้อง	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหาและแสดง เหตุผลในการเลือกแนว ทางการแก้ปัญหา บางส่วน	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหา แต่ไม่แสดง เหตุผลในการเลือกแนว ทางการแก้ปัญหา
การสื่อสารและ การสื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง มากกว่าหรือ เท่ากับ 3 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 2 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 1 รายการ
การเชื่อมโยง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับ มาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้และได้คำตอบ ถูกต้อง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับ มาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้ แต่คำตอบไม่ ถูกต้อง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับ มาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้ไม่ถูกต้องแต่ ได้คำตอบถูกต้อง
การคิด สร้างสรรค์	สามารถสร้างโจทย์ ปัญหาการบวกและการ ลบจากเงื่อนไขที่ กำหนดให้ได้ถูกต้อง	สามารถสร้างโจทย์ ปัญหาการบวกหรือการ ลบอย่างใดอย่างหนึ่ง จากเงื่อนไขที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถสร้างโจทย์ ปัญหาการบวกและการ ลบจากเงื่อนไขที่ กำหนดให้ได้

ขั้นที่ 3 เสนอแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

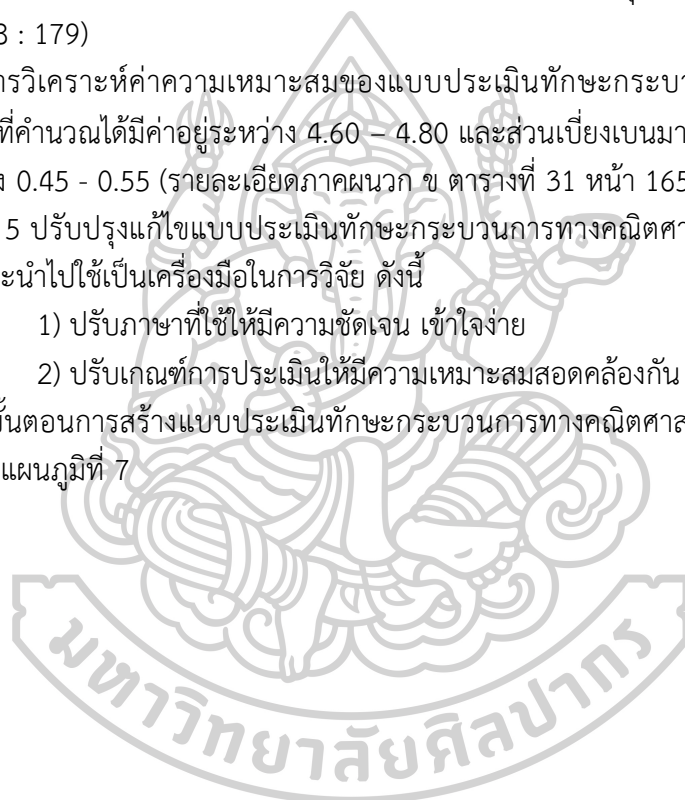
ขั้นที่ 4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

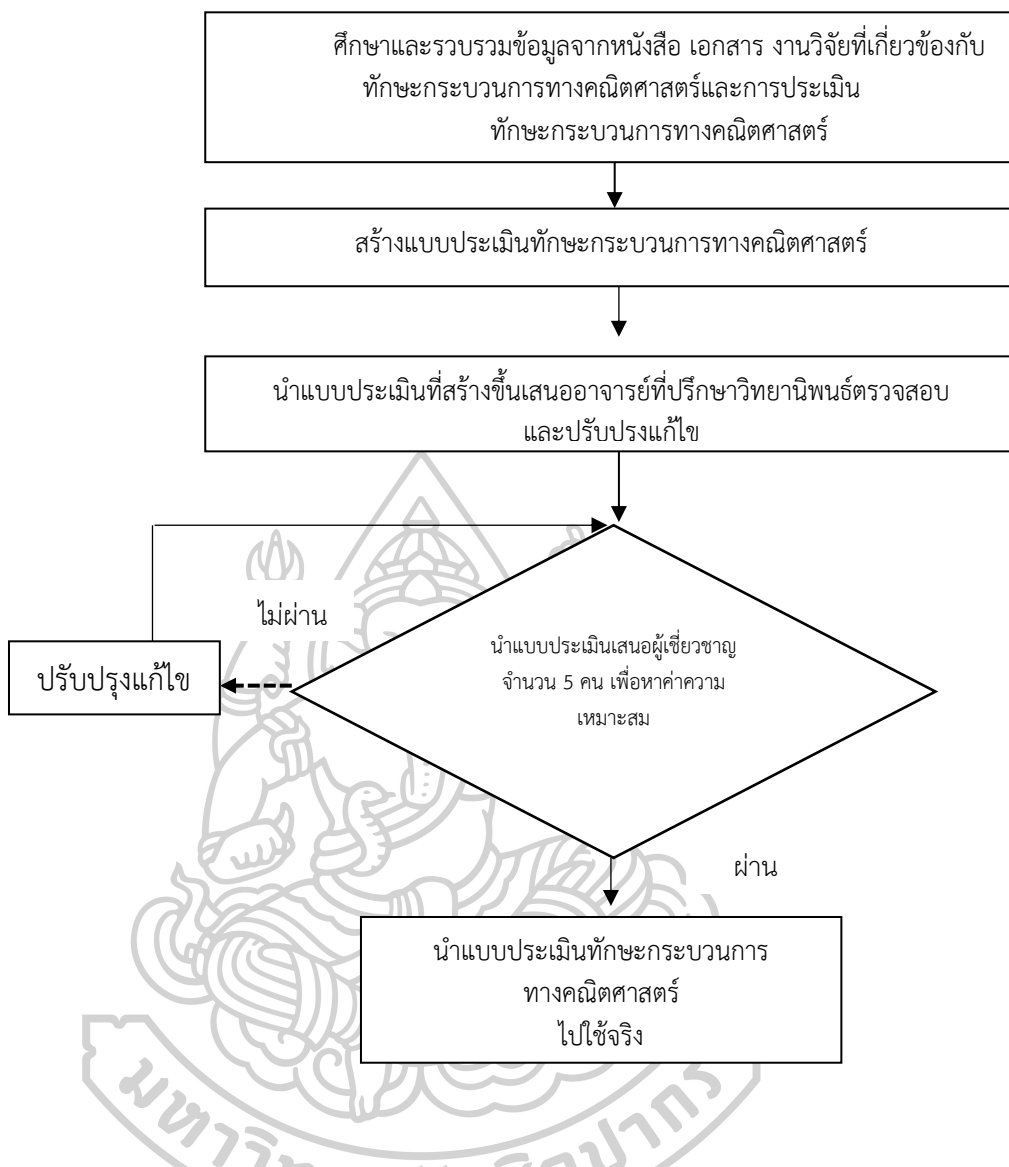
ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.60 – 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.45 - 0.55 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 31 หน้า 165)

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

- 1) ปรับภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
- 2) ปรับเกณฑ์การประเมินให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกัน

จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังแผนภูมิที่ 7





แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังรายละเอียดตามตารางที่ 16 ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 162-163)

ตารางที่ 16 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
2.51 – 3.00	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
1.50 - 2.50	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
1.00 – 1.49	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

3 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารการสร้างแบบสัมภาษณ์ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบมีโครงสร้าง โดยแบ่งแบบสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

ขั้นที่ 3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 4 นำแบบสัมภาษณ์สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน 1 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าใช้ได้ คือมีความเหมาะสม หากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 179)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

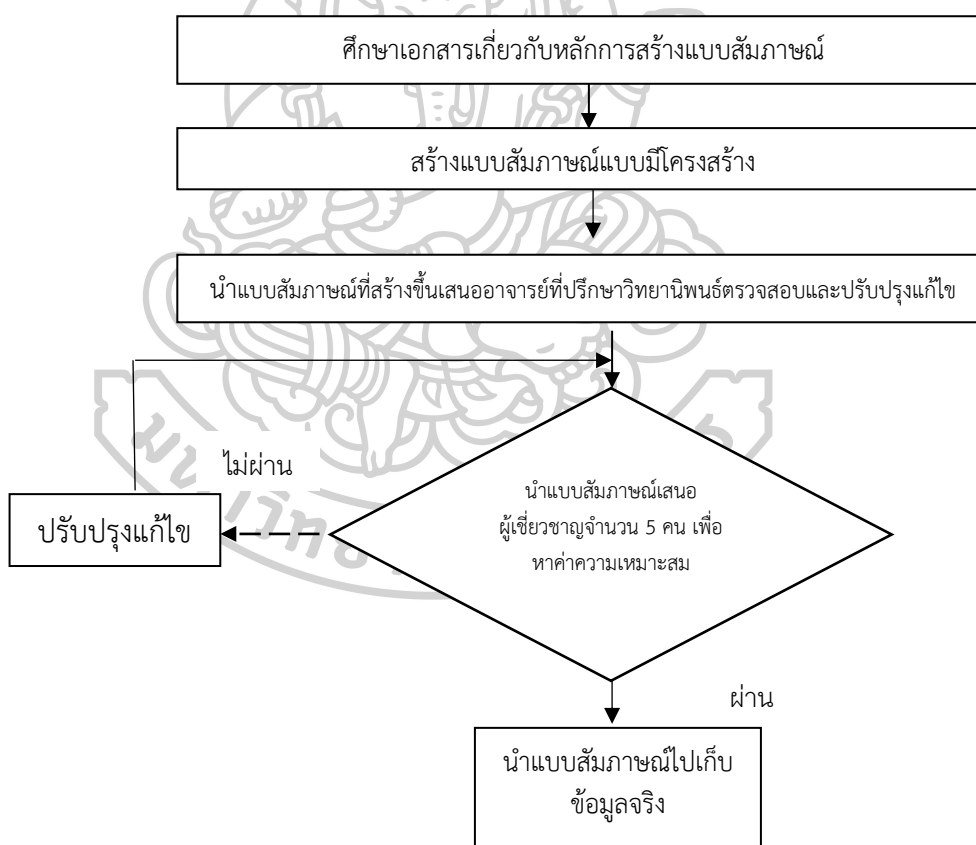
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.80 – 5.00 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.45 (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 32 หน้า 167)

ขั้นที่ 5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) ปรับคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับวัยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นที่ 6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

จากขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 8



แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 23 คน โดยตอนที่ 1 ใช้การคำนวณค่าสถิติร้อยละ (%) ตอนที่ 2 ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สามารถสรุปขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นลำดับขั้นตอนดังตารางที่ 17 ดังนี้

ตารางที่ 17 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) จำนวน 23 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)
2. เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) จำนวน 23 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2. วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

ตารางที่ 17 สรุปวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผล และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	การสัมภาษณ์ความคิดเห็น	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) จำนวน 23 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561	1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น 2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ (%) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

จากการดำเนินการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research): การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development): การประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สูตร E_1/E_2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test dependent การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ (%) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)



บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน 4) ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญถึงประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผลมีรายละเอียดดังนี้

1.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551, ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551, ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 3 สาระคือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น โดยสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ สาระที่ 1 จำนวน

และพีชคณิตและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะสำคัญคือ 1) การแก้ปัญหา 2) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3) การเชื่อมโยง 4) การให้เหตุผล และ 5) การคิดสร้างสรรค์

ผลการวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ (ค11101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยเรื่องที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวน 10 ชั่วโมงและเรื่องที่ 5 การสร้างโจทย์ปัญหา จำนวน 5 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง สารที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ซึ่งมีสาระการเรียนรู้แกนกลางคือการแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ

1.2. ผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) สื่อประสม เทคนิค KWDL ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหา

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการยืดหยุ่น มีการผสมผสานยุทธวิธีในการเรียนการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันทั้งรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเรียนแบบออนไลน์และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองของความแตกต่างของผู้เรียนสามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวคิดคือ 1) การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนและสื่อการสอนต่างๆที่เป็นที่นิยมโดยการเรียนรู้ผ่านเว็บ 2) การผสมผสานวิธีการสอนต่างๆเป็นการสร้างผลผลิตการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยมีการใช้เทคโนโลยีหรือไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยก็ได้ 3) การนำเทคโนโลยีการสอนมาผสมกับการเรียนในชั้นเรียนแบบปกติซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดการรวมเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิค KWDL

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีของสื่อประสมพบว่า สื่อประสมคือการจัดระบบสื่อตั้งแต่สองชนิดหรือหลายๆชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรม ซึ่งมีหลักในการสร้างสื่อประสมดังนี้คือ 1) ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของสื่อประสมและหลักในการออกแบบสื่อการสอน 2) กำหนดวัตถุประสงค์ของสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน 3) ศึกษาสื่อประสมที่มีอยู่แล้วเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุง 4) กำหนดปัจจัยนำเข้าและทรัพยากรที่ใช้ 5) กำหนดกระบวนการใช้สื่อประสมที่สร้างขึ้น 6) กำหนดการประเมินผล 7) กำหนดรูปแบบในการออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับระบบการเรียนการสอน 8) ออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อออกแบบสื่อ 9) ทดสอบสื่อที่สร้างขึ้นโดยการหาประสิทธิภาพและปรับปรุงประสิทธิภาพให้เหมาะสม

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีของเทคนิค KWDL พบว่าเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมในเรื่องการอ่านเชิงวิเคราะห์ เพราะเทคนิค KWDL นี้มีการตั้งคำถามนำเพื่อช่วยกำหนดจุดมุ่งหมายในการอ่านหรือช่วยในการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน ดังนั้นเทคนิค KWDL จึงเหมาะสมที่จะใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิม แจกจุดประสงค์การเรียนรู้และเร้าความสนใจของผู้เรียน 2) ขั้นตอนการสอน ใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหาว่ามีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร วิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้ เพราะอะไร D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา L ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ 3) ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบ 4) ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์พบว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยการนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นความสามารถของบุคคลในการหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการต่างๆที่น่าเชื่อถือ 3) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอเป็นความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารทำให้ผู้อื่นรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้วเข้ากับความรู้ใหม่ 5) ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดออกนอกกรอบซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานจินตนาการและวิจารณญาณ ซึ่งมี 4 องค์ประกอบคือ 1) การคิดคล่อง (Fluency) 2) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) 3) ความคิดริเริ่ม (Originality) และ 4) การคิดละเอียดลออ (Delicacy)

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องหาคำตอบซึ่งการได้มาของคำตอบจะต้องใช้ทักษะความรู้กระบวนการในการแก้ปัญหาร่วมกับข้อมูลเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา กระบวนการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) 2) วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) และ 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking back)

1.3 ผลการศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพุด (นคร ผลประชานุกูล) ห้องเรียน 1/1 – 1/4 จำนวน 103 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ความต้องการของนักเรียน และ 3) ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

การวิเคราะห์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ (%) มีรายละเอียดดังตารางที่ 18 ดังนี้

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนคน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	58	56.31
หญิง	45	43.69
รวม	103	100.00
2. นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาก่อนหรือไม่		
เคย	96	93.20
ไม่เคย	7	6.80
รวม	103	100.00
3. บ้านของนักเรียนมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่		
มี	103	100.00
คอมพิวเตอร์	33	32.04
แท็บเล็ตพีซี	50	48.54
โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน	103	100.00

จากตารางที่ 18 พบว่าข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 103 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 56.31 เป็นเพศหญิงจำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 43.69 ส่วนประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 93.20 ไม่มีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 6.80 ในส่วนของการมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บ้านของนักเรียนพบว่ามีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บ้านจำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บ้านของนักเรียนมีพบว่าเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ

สมาร์ทโฟนมากที่สุดจำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 รองลงมาคือแท็บเล็ตพีซีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 48.54 และน้อยที่สุดคือคอมพิวเตอร์จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 32.04

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อ ประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ (%) ดังรายละเอียดในตารางที่ 19 ดังนี้

ตารางที่ 19 แสดงจำนวนร้อยละของความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อ ประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม

ความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม	จำนวนคน	ร้อยละ
1. ประเภทของสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคือประเภทใด		
1) แผ่นพับโฆษณาสินค้า	52	50.49
2) บัตรคำ	66	64.07
3) บัตรรูปภาพ	74	71.84
4) วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป)	83	80.58
5) อินโฟกราฟฟิก	55	53.40
6) โปรแกรมนำเสนอ (Power Point)	79	76.70
2. ลักษณะสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคือชนิดใด		
1) รูปการ์ตูน	88	85.44
2) รูปของจริง	26	25.24
3) สีเส้นสดใส	96	93.20
4) มีข้อความประกอบการอธิบาย	54	52.40
5) มีเสียง	74	71.84
6) เคลื่อนไหวได้	62	60.19
3. กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม		
1) กิจกรรมกลุ่ม	92	89.32
2) กิจกรรมรายบุคคล	23	22.33
3) ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ทำชิ้นงานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา)	71	68.93
4) เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	96	93.20

จากตารางที่ 19 พบว่าความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสมนักเรียนส่วนใหญ่คือ วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 80.58 รองลงมาได้แก่ โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 76.70 บัตรรูปภาพจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 71.84 บัตรคำจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 64.07 อินโฟกราฟิกจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 53.40 และแผ่นพับโฆษณาสินค้าจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 50.49 ตามลำดับ

ความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของสื่อประสมพบว่าส่วนใหญ่คือสีสดใส จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 93.20 รองลงมาคือรูปการ์ตูนจำนวน 88 คิดเป็นร้อยละ 85.44 เคลื่อนไหวได้จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 60.19 มีข้อความประกอบการอธิบายจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 52.43 และรูปของจริงจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 25.24 ตามลำดับ

ความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมพบว่าส่วนใหญ่คือเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 93.20 รองลงมาคือกิจกรรมกลุ่มจำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 89.32 ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ทำชิ้นงานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา) จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 68.93 และกิจกรรมรายบุคคลจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 22.33 ตามลำดับ

1.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญถึงประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผล

โดยศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญถึงประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผล โดยศึกษาจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 คนและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไป 2) ความคิดเห็นของ ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ 3) ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ (%) มีรายละเอียดดังตารางที่ 20 ดังนี้

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนคน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	3	37.50
หญิง	5	62.50
รวม	8	100.00

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนคน	ร้อยละ
2. อายุ		
1. อายุ 30 ปี	4	50.00
2. 30 -40 ปี	2	25.00
3. 40 ปีขึ้นไป	2	25.00
รวม	8	100.00
3. ระดับการศึกษา		
1. ปริญญาตรี	2	25.00
2. ปริญญาโท	6	75.00
รวม	8	100.00
4. ตำแหน่ง/วิทยฐานะ		
1. ครู	4	50.00
2. ครูชำนาญการพิเศษ	1	12.50
3. ครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร	3	37.50
รวม	8	100.00
5. ประสบการณ์ทำงาน		
1. น้อยกว่า 5 ปี	4	50.00
2. 5-10 ปี	3	37.50
3. มากกว่า 20 ปี	1	12.50
6. ประสบการณ์ใช้สื่อประสม		
เคย	8	100.00
รวม	8	100.00

จากตารางที่ 20 พบว่าผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผล ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 เป็นเพศชายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 มีอายุน้อยกว่า 30 ปีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 อายุระหว่าง 30-40 ปีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไปจำนวน 2 คนคิดเป็นร้อยละ 25.00 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่คือระดับปริญญาโทจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และระดับปริญญาตรีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ตำแหน่งหรือวิทยฐานะส่วนใหญ่เป็นครูจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากรจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 และ ครูชำนาญการพิเศษจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 ประสบการณ์ในการทำงานส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการ

ทำงานน้อยกว่า 5 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ประสบการณ์ในการทำงาน 5 – 10 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 และประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน ประสบการณ์ในการใช้สื่อประสมผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดเคยใช้สื่อประสมจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยมีสื่อประสมต่างๆดังนี้ 1) คลิปวิดีโอ 2) บัตรภาพและบัตรคำ 3) โปรแกรมนำเสนอ (Power point) 4) อินโฟกราฟิก 5) CAI

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการวัดและการประเมินผลของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คนและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสมที่ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นที่สอดคล้องกันว่า สื่อที่จะนำมาใช้ควรเป็นสื่อที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าด้วยกัน ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อที่สร้างขึ้นทั้งหมด อาจใช้สื่อที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นไว้แล้วโดยมีการเลือกใช้ให้เหมาะสม นอกจากนี้สื่อที่เลือกใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควรจะเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่น เกม เพลง เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและทำให้บทเรียนน่าสนใจ วิดีโอ รูปภาพหรือสถานการณ์ตัวอย่างที่ทำให้นักเรียนเห็นภาพของโจทย์ปัญหาการบวก ควบคู่ไปกับการใช้สื่อที่เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มีบรรยายเล็กน้อยในส่วนของเนื้อหาและใช้ info graphic ในการสรุปเนื้อหาที่เรียนในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านหนึ่งที่ว่า

“...สื่อที่จะนำมาใช้ควรเป็นสื่อที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อที่สร้างขึ้นทั้งหมด อาจใช้สื่อที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นไว้แล้วโดยมีการเลือกใช้ให้เหมาะสม”

(ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน)

“...ประเภทของสื่อประสมที่เหมาะสมสำหรับเด็ก ควรเป็นสื่อที่เร้าความสนใจและเป็นสื่อที่ช่วยให้เด็กเห็นภาพของกระบวนการบวกและการลบเช่น วิดีโอ รูปภาพ”

(ครูผู้สอนคณิตศาสตร์)

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของสื่อประสมที่ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าควรเป็นเกมที่สนุกสนาน เป็นสื่อที่มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของเด็กมีความสอดคล้องกับผู้เรียน เน้นการใช้สื่อที่มีสีสันสวยงาม สดใส น่าดึงดูด มีขนาดใหญ่ ชัดเจน ใช้รูปที่น่าสนใจ มีตัวการ์ตูน มีการเคลื่อนไหวและมีเสียง ใช้ตัวหนังสือและข้อความให้น้อยที่สุด โดยใช้รูปภาพ วิดีโอแทนความหมายในการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้ควรเป็นสื่อที่เด็กได้เห็นของจริง ได้ลงมือปฏิบัติ ได้สัมผัสและมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ ดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านหนึ่งที่ว่า

“...ลักษณะของสื่อประสมสำหรับเด็กประถมศึกษาปีที่ 1 ควรเป็นสื่อที่ทำให้เนื้อหาของโจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องยากและน่าเบื่อสำหรับเด็กเกิดความน่าสนใจมากขึ้น เน้นสีสันสวยงาม ใช้รูปภาพ มีการเคลื่อนไหวและมีเสียง”

(ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์)

“...ควรเป็นสื่อที่มีความสอดคล้องกับผู้เรียน เน้นที่มีสีสัน น่าดึงดูด ใช้รูปภาพที่น่าสนใจ”

(ครูผู้สอนคณิตศาสตร์)

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับ กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมพบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นกิจกรรมที่เป็น Active Learning เน้นกิจกรรมที่สนุกสนาน มีการใช้สื่อให้เหมาะสมกับขั้นตอนการสอนที่เลือกใช้ โดยควบคุมการเสนอสื่อเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นโดยในการเรียนการสอนแต่ละครั้งไม่ควรใช้สื่อการเรียนการสอนมากเกินไป ควรใช้แต่เพียงเท่าที่จำเป็นมีการใช้สื่อที่หลากหลาย ไม่ควรใช้สื่อประเภทเดียวตลอด โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับบทเรียนและกระบวนการเรียนการสอน นอกจากนั้นควรมีการบรรยายควบคู่กับการใช้สื่อและควรให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ ดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านหนึ่งว่า

“...กิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นกิจกรรมที่เป็น Active Learning ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการใช้สื่อ”

(ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน)

“...กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีการใช้สื่อที่เหมาะสมกับขั้นตอนวิธีสอนที่เลือกใช้ และต้องให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ”

(ครูผู้สอนคณิตศาสตร์)

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินผลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสมเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการวัดและประเมินผลควรมีการติดตามผลหลังจากการใช้สื่อการสอนเพื่อเป็นการทดสอบว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนถูกต้องหรือไม่ โดยมีการประเมินทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยมีการประเมินที่หลากหลายโดยการใช้แบบสังเกต การตอบคำถาม การประเมินตามสภาพจริง แบบทดสอบ โดยมีการกำหนดเกณฑ์เป็น rubric score และนำผลการทดสอบมาใช้ในการแก้ไขปรับปรุงสำหรับการสอนครั้งต่อไปดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านหนึ่งว่า

“...ควรมีการประเมินระหว่างเรียนและทดสอบหลังจากที่เรียนไปแล้ว โดยการใช้แบบสังเกตแบบทดสอบ โดยกำหนดเป็น rubric ”

(ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์)

“...การประเมินผลของผู้เรียนควรเป็นการประเมินเพื่อติดตามผลหลังการสอน โดยการประเมินที่หลากหลายเพื่อให้ทราบข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงสำหรับการสอนในครั้งต่อไป”

(ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์)

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานดังนี้ 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกุล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน 4) ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล โดยดำเนินการในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ฉบับร่าง) 2) การตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข 3) การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ฉบับร่าง)

ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิคการสอน KWDL เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สาระสำคัญ 3) สาระการเรียนรู้ 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 7) ชิ้นงาน/ภาระงาน 8) กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL 9) สื่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นสื่อประสม โดยประกอบด้วย แผ่นพับโฆษณาสินค้า บัตรคำ บัตรรูปภาพ วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) อินโฟกราฟฟิกและโปรแกรมนำเสนอ Power Point 10) การวัดและประเมินผล ซึ่งมีจำนวน 3 แผนโดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 21 ดังนี้

ตารางที่ 21 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้ (เทคนิค KWDL)	สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. โจทย์ปัญหาการบวก	มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป 1/5	โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบเพื่อให้มีทักษะการคิดคำนวณและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 พร้อมทั้งคำตอบได้ถูกต้อง	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	1. ใบงาน 2. กิจกรรมกลุ่ม 3. แบบทดสอบย่อย	1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นตอนในการสอนประกอบด้วย -K =What we know - W=What we want to know - D = What we do - L = What we learn 3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ 4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล	1. เกมบิงโกบวกเลข 1.1 แผ่นบิงโก 1.2 บัตรคำโจทย์ปัญหา 2. ภาพโจทย์ปัญหาการบวก นำเสนอผ่านโปรแกรม PowerPoint 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวก 4. คลิปวิดีโอ จากยูทูบ	1. การประเมินใบงาน 2. การทดสอบย่อย 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตารางที่ 21 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้ (เทคนิค KWDL)	สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
2. โจทย์ปัญหาการลบ	มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป 1/5	โจทย์ปัญหา การลบ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ และใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาคำตอบ เพื่อหาค่าที่หาค่าลบที่มีทักษะการคิดคำนวณ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 หรือมากกว่าได้ถูกต้อง	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	1. ใบงาน 2. กิจกรรมกลุ่ม 3. แบบทดสอบย่อย	1. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นดำเนินการสอน ประกอบด้วย -K =What we know - W=What we want to know - D = What we do - L = What we learn 3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ 4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล	1. เกมจับคู่ 1.1 บัตรคำตอบ 1.2 บัตรโจทย์การลบ 2. ภาพโจทย์ปัญหาการลบผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการลบ 4. คลิปวิดีโอจากยูทูบ	1. การประเมินใบงาน 2. การทดสอบย่อย 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตารางที่ 21 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้ (เทคนิค KWDL)	สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
3. การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป 1/5	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบจากข้อมูลที่กำหนดให้ มาใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ และต้องวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบได้	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	1. ใบงาน 2. กิจกรรมกลุ่ม	1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นตอนการสอนประกอบด้วย -K = What we know - W = What we want to know - D = What we do - L = What we learn 3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ 4. สรุปบทเรียนและวัดประเมินผล	1. เกมคณิตศาสตร์ 1.1 บัตรคำถามเรื่องการบวกและลบ 1.2 แผ่นป้ายปริศนา 2. สื่อของจริง (ใบโฆษณาสินค้า) 3. บัตรภาพสินค้า 4. ภาพโจทย์ปัญหาการลบ 5. อินโฟกราฟิก	1. การประเมินใบงาน 2. การทดสอบย่อย 3. การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและผู้สังเกตการณ์ 4. การสังเกตพฤติกรรม

2.2 ผลตรวจสอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข

ผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีผลการดำเนินการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างสื่อประสมและเทคนิค KWDL 2) ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมโดยใช้ Rating Scale ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความเหมาะสมค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.40 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.45 – 0.89 ซึ่งผ่านเกณฑ์ นอกจากนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้ 1) ปรับสาระสำคัญโดยอธิบายเพิ่มเติม 2) ปรับแก้สาระการเรียนรู้โดยแบ่งออกเป็นด้านความรู้และด้านทักษะกระบวนการ 3) ปรับลดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ไม่เกี่ยวข้องออก 4) ปรับเพิ่มชื่อภาษาไทยของขั้นตอนการสอนในแต่ละขั้นของเทคนิค KWDL

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ปรับสาระสำคัญโดยเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมและเขียนให้สอดคล้องกับเทคนิค KWDL ที่นำมาใช้
2. ปรับแก้สาระการเรียนรู้โดยเขียนให้อยู่ในด้าน ความรู้และทักษะกระบวนการ
3. ปรับลดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในข้อ ความสามารถในการแก้ปัญหาและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในข้อ 1) มีวินัยและ 2) ใฝ่เรียนรู้ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ไม่เกี่ยวข้องออก
4. ปรับเพิ่มชื่อภาษาไทยของเทคนิค KWDL

2.3. การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้ตัวแทนกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 และ 1/2 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) แบบภาคสนาม (Field Tryout) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/ 81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ (รายละเอียดภาคผนวก ข ตารางที่ 28 หน้า 150)

ภายหลังจากทดลองใช้และหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้แก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

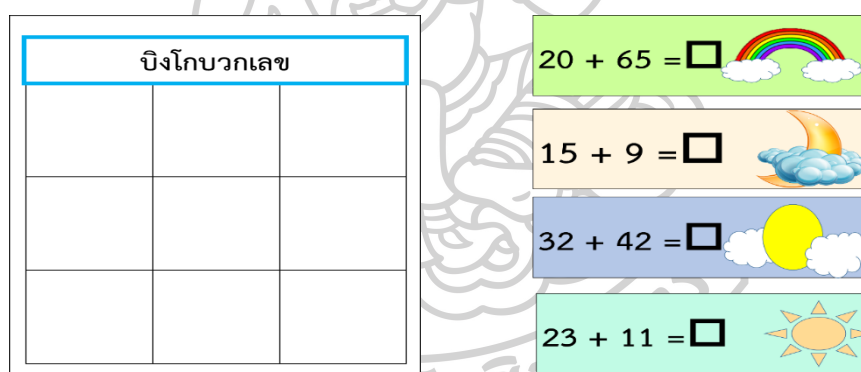
1. แก้ไขใบงานโดยการเพิ่มเส้นบรรทัดในช่องตารางทุกช่อง
2. แก้คำผิดที่พบในแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมด 15 ชั่วโมง การดำเนินการสอนของผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน






ครูกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยการใช้เกมประกอบสื่อประสมได้แก่ 1) บิงโกประกอบด้วย แผ่นบิงโกและบัตรคำโจทย์การบวก 2) เกมจับคู่ตัวเลข ประกอบด้วย บัตรคำตอบและบัตรโจทย์การลบ 3) เกมเปิดแผ่นป้ายปริศนาประกอบด้วยบัตรคำถามเรื่องการบวกการลบ และแผ่นป้ายปริศนาผ่านโปรแกรม power point เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมคือเรื่องการบวกลบจำนวนนับมาสู่การเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน พบว่านักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องหารบวกและการลบจำนวนนับมาใช้ในการหาคำตอบเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสุขสนุกสนาน กระตือรือร้นและสนใจในการเรียน อยากรู้เนื้อหาใหม่มากขึ้น



ภาพที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมบิงโก



ภาพที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมจับคู่ตัวเลข

$35 + 40 = \square$		1	2	3	1		3
$66 + 33 = \square$		4	5	6	4	5	
		7	8	9	7	9	

ภาพที่ 3 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกมแผ่นป้ายปริศนา



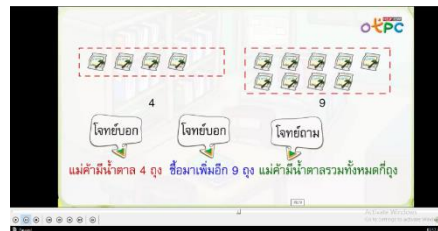
ภาพที่ 4 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้เกม

2. ขั้นตอนดำเนินการสอน

ครูดำเนินการสอนตามเทคนิค KWDL และมีการผสมผสานการสื่อประสมมาใช้ในการดำเนินการสอนและนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งสื่อประสมที่ใช้ในขั้นตอนนี้ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทั้ง 12 ข้อผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) แผ่นพับโฆษณาสินค้า บัตรภาพสินค้าและบัตรภาพโจทย์ปัญหา มาใช้ในการเรียนการสอน



ภาพที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทั้ง 12 ข้อผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint



ภาพที่ 6 คลิปวิดีโอจากยูทูป



ภาพที่ 7 แผ่นพับโฆษณาสินค้า



ภาพที่ 8 ภาพสินค้า



ภาพที่ 9 ภาพโจทย์ปัญหาการลบ

ซึ่งการนำเสนอประสมมาใช้ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิธีการหาคำตอบ การแสดงวิธีทำ และการหาคำตอบ อีกทั้งการนำเสนอประสมมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเห็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมมากขึ้นสามารถปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนการสอนได้ตามที่กำหนด ซึ่งเทคนิค KWDL มี 4 ขั้นตอนดังนี้

2.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (K = what we know) นักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม power point และบัตรภาพโจทย์ปัญหา เพื่อหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

2.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (W = what we want to know) นักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหาผ่านโปรแกรม power point และบัตรภาพโจทย์ปัญหา เพื่อหาสิ่งที่โจทย์ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และช่วยกันหาวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบพร้อมทั้งเหตุผล

2.3 ดำเนินตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (D = what we do) นักเรียนดูคลิปวิดีโอการ แสดงวิธีทำการแก้โจทย์ปัญหาจากวีดิทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) และนักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา



ภาพที่ 10 ชั้นดำเนินการสอนขั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1



ภาพที่ 11 ชั้นดำเนินการสอนขั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2



ภาพที่ 12 ชั้นดำเนินการสอนชั้น K, W และ D แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

2.4 สรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ (L = what we learn) นักเรียนออกมาสรุปคำตอบและแสดงวิธีการหาคำตอบ



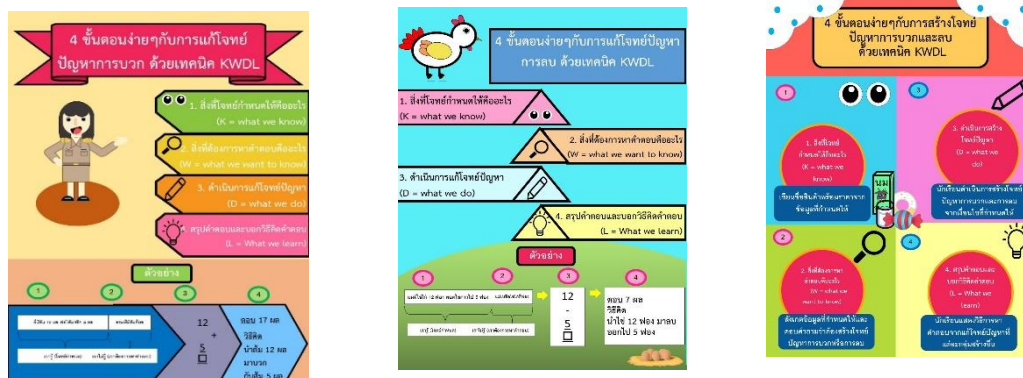
ภาพที่ 13 ชั้นดำเนินการสอนชั้น L

3. ชั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยที่ครูปล่อยให้ นักเรียนทำด้วยตนเองอย่างอิสระและออกมาแนะนำเสนอวิธีการแก้โจทย์หน้าชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถทำได้ดีและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

4. ชั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล

ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสมได้แก่ อินโฟกราฟิกช่วยในการสรุปบทเรียนและทำแบบทดสอบย่อย



ภาพที่ 14 อินโฟกราฟิกการสรุปบทเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL

ในการหาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 22 (รายละเอียดภาคผนวก ค ตารางที่ 33 หน้า 169)

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t-test	Sig (2 tailed)
ก่อนเรียน	23	20	7.91	3.18	9.574	.000
หลังเรียน	23	20	14.74	2.93		

จากตารางที่ 22 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ($\bar{x} = 14.74$, S.D. = 2.93) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนรู้อ่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ($\bar{x} = 7.91$, S.D. = 3.18) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2 การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 23 (รายละเอียดภาคผนวก ค ตารางที่ 36 หน้า 171)

ตารางที่ 23 ผลประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความสามารถ	ลำดับ ที่
1. การแก้ปัญหา	2.61	0.50	สูง	2
2. การให้เหตุผล	2.43	0.51	ปานกลาง	4
3. การสื่อสารและการสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์	2.65	0.49	สูง	1
4. การเชื่อมโยง	2.56	0.51	สูง	3
5. การคิดสร้างสรรค์	2.35	0.78	ปานกลาง	5
รวม	2.52	0.57	สูง	-

จากตารางที่ 23 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 2.52$, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์มีคะแนนสูงสุด อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 2.65$, S.D. = 0.49) รองลงมาคือความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 2.61$, S.D. = 0.50) ความสามารถในการเชื่อมโยง อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 2.56$, S.D. = 0.51) ความสามารถในการให้เหตุผล อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.43$, S.D. = 0.51) และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.35$, S.D. = 0.78)

2.3 การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ (%) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 24 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนคน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	11	47.83
หญิง	12	52.17
รวม	23	100.00

จากตารางที่ 24 พบว่าผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 52.17 และเป็นเพศชายจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 47.83

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อบรรยากาศและกิจกรรมในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากการสัมภาษณ์นักเรียนให้ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่สร้างขึ้นได้เป็นอย่างดี ทั้งการหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หาสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ การดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ กิจกรรมที่จัดขึ้นทำให้เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นเพราะมีการดำเนินการเป็นระบบมีการกำหนดแนวทางในการหาคำตอบ นักเรียนรู้สึกชอบ สนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสื่อที่ผู้เรียนชอบมาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาจากครูไปสู่ผู้เรียน มีสื่อที่เป็นรูปภาพโจทย์ปัญหาที่เป็นภาพการ์ตูน สวยงาม สีสันสดใส ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นภาพและสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ช่วยทำให้รู้ว่าจะมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร โดยการดูรูปภาพโจทย์ปัญหาและการสังเกตคำที่อยู่ในโจทย์สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง ดังที่นักเรียนคนหนึ่งได้กล่าวไว้

“...รู้สึกสนุกและชอบที่ได้เรียน เพราะมีรูปภาพสวยๆ ทำให้เข้าใจง่ายแล้วก็ได้เรียนในห้องคอมพิวเตอร์”

(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

“...ทำได้ ไม่ยาก การดูรูปภาพทำให้รู้วิธีหาคำตอบ ว่าต้องเอามาบวกหรือลบ”

(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

แต่นักเรียนบางคนก็แสดงความคิดเห็นว่าเวลาในขั้นตอนของการแสดงวิธีทำนั้นน้อยเกินไป ทำให้ไปบางครั้งก็ทำไม่ทัน อยากได้เวลาเพิ่มดังที่นักเรียนคนหนึ่งได้กล่าวไว้

“...ตอนแสดงวิธีทำ ทำได้ แต่บางครั้งก็ทำยังไม่เสร็จเวลาก็หมดก่อน”

(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

2. นักเรียนได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากการสัมภาษณ์นักเรียนให้ความเห็นที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนได้รับความรู้เรื่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทั้งการบวกการลบ เข้าใจวิธีหาคำตอบว่าต้องหาคำตอบว่าต้องนำไปบวกหรือลบ ได้สร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีการวางแผนและการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนมีการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแต่ละขั้นอย่างชัดเจน นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องยากแต่เป็นเรื่องที่สนุก สามารถเรียนรู้ได้ เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นักเรียนชอบ มีสื่อการสอน เกมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มาช่วยทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนและเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนอื่น จากการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานในชั้นสรุปปัญหา คำตอบที่ได้และบอกวิธีการคิดหาคำตอบ ดังที่นักเรียนคนหนึ่งได้กล่าวไว้

“...รู้วิธีหาคำตอบของโจทย์ ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ทำให้สนุกและอยากเรียนอีก”

(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

“...ได้เห็นงานของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ว่าเขาหาคำตอบถูกและเหมือนของเราหรือเปล่า”

(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 2.1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2.2) เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2.3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชาอนุกุล) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนและแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ 3.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา 3.2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3.3) แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสถิติร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ค่า t-test Dependent และการวิเคราะห์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบซึ่งประกอบด้วย สื่อประสมดังนี้ แผ่นพับโฆษณาสินค้า, บัตรคำ, บัตรรูปภาพ, วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป), อินโฟกราฟิกและโปรแกรมนำเสนอ

(Power Point) มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.00/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการประเมินในด้านต่างๆดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2

2.2 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ในภาพรวมมีระดับความสามารถในระดับสูง ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยง มีความสามารถอยู่ในระดับสูง ส่วนความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง

2.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

ด้านที่ 1 นักเรียนรู้สึกว่าร่ายกายและกิจกรรมในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้นนักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่สร้างขึ้นได้เป็นอย่างดี เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นเพราะมีการดำเนินการเป็นระบบมีการกำหนดแนวทางในการหาคำตอบ นักเรียนรู้สึกชอบ สนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา มีสื่อที่เป็นรูปภาพโจทย์ปัญหาที่ให้นักเรียนเห็นภาพและสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ทำให้รู้ว่าจะมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL นักเรียนให้ความเห็นที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนได้รับความรู้เรื่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เข้าใจวิธีหาคำตอบ ได้สร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีการวางแผนและการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน มีการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแต่ละขั้นอย่างชัดเจน นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สนุก เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ สื่อการสอน เกมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มาช่วยทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนและเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนอื่น

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นเพื่อนำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้สร้างขึ้นประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบซึ่งประกอบด้วย สื่อประสมดังนี้ แผ่นพับโฆษณาสินค้า บัตรคำ บัตรรูปภาพ วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป) อินโฟกราฟฟิกและโปรแกรมนำเสนอ (Power Point) โดยได้จัดทำจากการอิงทฤษฎีของการสร้างสื่อประสมและการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้กับนักเรียน พบว่าได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.00/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนาตามกระบวนการโดย ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ 1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2) หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) การสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภทของสื่อประสม ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผลแบ่งออกเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน แล้วนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ทำให้นักเรียนได้ตั้งจุดประสงค์หรือคำถามในแต่ละขั้นตอน ทำให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์หาแนวทางในการหาคำตอบ ได้ดำเนินการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบและได้สรุปแนวคิดในการหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับวัชรรา เล่าเรียนดี (2556: 130) ที่ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยขึ้นนำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆจากเรื่องนั้นๆ โดยมีที่มาจากคำถามที่ว่า K: เรารู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง (สำหรับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์) (What we know) , W: เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (What we want to know) , D: เราทำอะไร อย่างไร หรือมีวิธีการดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร (What we do) และ L: เราเรียนรู้อะไรจาก (การดำเนินการขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบ สารความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอังสนา ศรีสวนแดง (2555: 91) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระคน ก่อนและหลัง

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาหาคะคน โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ในระดับมาก

นอกจากนั้นสื่อประสมที่สร้างขึ้นยังตรงตามความต้องการของนักเรียน โดยมีการกำหนดเป้าหมายในการสร้างสื่อ การศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสื่อประสม มีการศึกษาความต้องการของผู้เรียน มีการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2548: 25-26) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการออกแบบและผลิตสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพนั้น มีแนวทาง 5 แนวทางคือ 1) การกำหนดเป้าหมาย (Goal) ในการสร้างสื่อประสมซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น เพื่อสนับสนุนการทำงาน เพื่อถ่ายทอดความรู้ หรือเพื่อสร้างทักษะ 2) ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนว่ามีคิดเห็นอย่างไร ยอมรับนวัตกรรมใหม่หรือสื่อการสอนรูปแบบนี้หรือไม่ มีลักษณะการเรียนรู้อย่างไรเป็นการเรียนรู้จาก Concept หรือศึกษากระบวนการก่อนนำไปพัฒนาความเข้าใจเนื้อหา 3) พิจารณาประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับสื่อประสม 4) ศึกษาความคงทนของเนื้อหา ว่าเนื้อหามีความคงทนนำไปใช้งานได้นานแค่ไหน มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งหรือไม่อย่างไร 5) ใช้เทคนิคของทิม ให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่านนำเสนอความรู้ผสมผสานกับความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรรณวิภา รัชตธนกุล (2557:99-158) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการสอนสื่อประสมเรื่อง ปฏิกริยาเคมี ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWLH Plus โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียนผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนสื่อประสม เรื่องปฏิกริยาเคมี มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.267/82.351 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการเรียนรู้เรื่องปฏิกริยาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสื่อประสม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียนด้วยชุดการสอนสื่อประสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดการสอนสื่อประสมอยู่ในระดับดี จิตวิทยาศาสตร์หลังการชุดการสอนสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก

2. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยประเมินในด้านต่างๆดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL ที่สร้างขึ้นเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิค KWDL ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหาเพราะเป็นเทคนิคที่เน้นการอ่านแบบคิดวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับวัชรา เล่าเรียนดี (2556: 130) ที่กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ เพราะมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบที่ต้องการในแต่ละขั้น ดังนั้นเทคนิค KWDL จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหา เพราะการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้เป็นปัจจัยที่สำคัญนอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ซึ่งสอดคล้อง

กับงานวิจัยของศิริพัฒน์ คงศักดิ์ (2550 : 98) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล สูงกว่าผลการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท.พบว่าเห็นด้วยในระดับมาก

นอกจากนี้สื่อประสมที่นำมาใช้ยังประกอบด้วยสื่อที่หลากหลาย ได้แก่ แผ่นพับโฆษณาสินค้า, บัตรคำ, บัตรรูปภาพ, วิดีทัศน์ออนไลน์ (ยูทูป), อินโฟกราฟิกและโปรแกรมนำเสนอ (Power Point) ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น โดยสื่อประสมถือเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาให้กับนักเรียนทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงและทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับอีริกสัน (Erickson, 1956: 11, อ้างถึงใน วาสนา ชาวหา, 2533: 14) กิดานันท์ มลิทอง (2544: 80) นิพนธ์ ศุขปรีดี (2553: 190) และชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-13) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้คล้ายคลึงกันในประเด็นที่ว่าสื่อประสมคือการนำสื่อตั้งแต่สองสื่อหรือมากกว่าสองสื่อขึ้นไปมาจัดระบบ ลำดับขั้นตอนและใช้ร่วมกันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยสื่อประสมแต่ละชิ้นจะต้องมีคุณค่าและส่งเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาหรือข้อเท็จจริง และชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-19) ได้กล่าวว่าสื่อมีบทบาทต่อการเรียนรู้ต่างๆ เป็นตัวกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อเนื้อหาที่จะเรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี และเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอมรรัตน์ ทองดี (2557: 58) ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้สื่อมัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกเลขของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง (อินทปัญญาราชภูร์นุกูล) อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง (อินทปัญญาราชภูร์นุกูล) อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียนมีนักเรียนจำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวกเลข มีค่าเท่ากับ 73.00/73.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมีคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาเรื่อง การบวกเลขอยู่ในเกณฑ์ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกเลขที่สร้างขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.2 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมโดยการใช้เทคนิค KWDL ที่นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีระบบ มีการกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนแต่ละชั้นอย่างชัดเจน นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เรียนมาแล้วได้แก่การบวกและการลบจำนวนนับ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ใหม่คือเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีการนำเสนอแนวคิดและเหตุผลในการแก้ปัญหาของการหาคำตอบเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งโดยการพูดและการเขียน ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 76) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 21) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่าเกิดจากการที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการคิด การทำงาน การแสวงหาความรู้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (Mathematics proficiency) ของผู้เรียนทุกคนเพราะเป็นสิ่งที่ทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมาย ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมุ่งให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ดีควบคู่กันไป โดยประกอบด้วยความสามารถหลัก ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผล 3) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยง และ 5) ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนภา แก้วทาสี (2555: 106) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL) ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL) แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL) สูงกว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่อยู่ในระดับสูงและมีคะแนนสูงสุดเป็นอันดับ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีการทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเองทั้งการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการสื่อสารทั้งการพูดโดยการตอบคำถาม การออกมาสรุปแนวคิด รวมถึงวิธีการหาคำตอบและการสื่อสารผ่านทาง การเขียนโดยการทำใบงานต่างๆ สอดคล้องกับอัมพร ม้าคนอง (2559: 58) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่าการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทำได้โดยการให้ผู้เรียนฝึกแสดงความคิดเห็นอย่างไม่เป็นทางการโดยการใช้ภาษาของตนเอง หลังจากนั้นจึงฝึกสื่อสารอย่างเป็นทางการ โดยในการสื่อสารนั้นควรใช้วิธีการเขียนควบคู่ไปกับการพูดเพราะการสื่อสารโดยการเขียนนั้นผู้เรียนจะต้องมีการรวบรวมความคิด

จัดระบบเรียบเรียงมีการทบทวนไตร่ตรอง ซึ่งขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดการคิดแบบสะท้อนความคิด ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของซุมพร ปูคำ (2553: 82) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้เทคนิค KWL Plus เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL Plus มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจสูงขึ้น ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียนสูงขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้เทคนิค KWL Plus อยู่ในระดับมาก

ความสามารถในการให้เหตุผลอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเป็นอันดับที่ 4 ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนใช้การคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผล ในการหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเพียงพอ จึงต้องเพิ่มการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ส่งเสริมนักเรียนเรื่องการให้เหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดในการเลือกวิธีแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 79) ได้กล่าวไว้ว่าการให้เหตุผลเป็นความสามารถที่ต้องใช้เหตุผลและการคิดวิเคราะห์ ในการหาข้อสรุปที่ของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนด โดยเหตุผลที่ใช้อาจแสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ที่เป็นหลักการข้อความคาดการณ์ ข้อเท็จจริง หรือข้อสนับสนุนของข้อสรุปที่ได้ในสถานการณ์นั้นๆ ส่วนอัมพร ม้าคนอง (2559: 48) ได้กล่าวว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการที่สิ่งต่างๆเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับ ปพนวัจน์ ภัทสภิญโญโชค (2558: 130) ที่กล่าวถึงความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการให้คำอธิบายที่น่าเชื่อถือในข้อสรุปของตนเองโดยมีการอ้างอิงแนวคิดทฤษฎีหลักการที่นักเรียนได้ค้นพบมาแล้วหรือสร้างข้อสรุปของเป็นของตนเองโดยการวิเคราะห์เชื่อมโยงหลักการแนวคิดทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปสู่ข้อสรุปใหม่ที่ตนเองค้นพบ สอดคล้องกับงานวิจัยของจตุรรัตน์ ปิงผลพูล (2555: 124) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงตามลำดับได้ดังนี้ การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยง ความสามารถในการทำโครงงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ส่วนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถที่มีคะแนนต่ำสุดอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจากการจัดกิจกรรมเรื่องความสามารถในการคิดสร้างสรรค์จากการสร้าง

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจากข้อมูลที่กำหนดให้ทำให้เป็นการจำกัดความคิดของนักเรียน จึงควรให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างโจทย์ปัญหาตามความคิดของนักเรียนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 81) และอัมพร ม้าคนอง (2559: 60) ได้กล่าวว่าการคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดออกนอกกรอบซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานจินตนาการและวิจารณ์ญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิษา ทรัพย์ล้วน (2555: 81) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชบรมราชินีนาถ จังหวัดกาญจนบุรีที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังแห่งการเรียนรู้ในระดับสูงทุกด้าน แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์มีอันดับต่ำสุดในระดับความสามารถทั้ง 5 ประเภท

2.3 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านได้แก่ ด้านที่ 1 บรรยากาศและกิจกรรมในการเรียนรู้และด้านที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับพบว่า

ด้านที่ 1. นักเรียนให้ความคิดเห็นถึงบรรยากาศและกิจกรรมในการเรียนว่า นักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่สร้างขึ้นได้เป็นอย่างดี นักเรียนรู้สึกชอบ สนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสื่อที่ผู้เรียนชอบ มาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาจากครูไปสู่ผู้เรียน มีสื่อที่เป็นรูปภาพโจทย์ปัญหาที่เป็นภาพการ์ตูน สวยงาม สีสันสดใส ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นภาพและสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ช่วยทำให้รู้สึกว่าจะมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร

ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนที่สร้างขึ้นช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน และยังช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2555: 10-19) ที่กล่าวว่าสื่อการเรียนการสอนมีบทบาทต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ในด้านการกระตุ้นความสนใจต่อสิ่งที่เรียน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ รูปธรรม อีกทั้งสื่อการสอนที่สร้างขึ้นตามหลักการมีการกำหนดเป้าหมายในการสร้าง ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มีการสอบถามความต้องการของนักเรียน สอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน มีการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2548: 25-26) ได้กล่าวว่าการออกแบบและผลิตสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพนั้น มีแนวทาง 5 แนวทางคือ 1) การกำหนดเป้าหมาย (Goal) 2) ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมความคิดเห็นของผู้เรียน 3) พิจารณาประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับสื่อประสมที่สร้างขึ้น 4) ศึกษาความคงทนของเนื้อหา 5) ใช้เทคนิคของทีม ให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่านนำเสนอความรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรวัดน์ไชยเมือง (2552: 85) ได้ศึกษาเรื่องการใช้สื่อประสมเพื่อสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อประสม เพื่อสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อประสม ผลการวิจัยพบว่า สื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.78/ 82.80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับมาก

ด้านที่ 2 นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ว่า นักเรียนได้รับความรู้เรื่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหา รู้วิธีหาคำตอบ ได้สร้างโจทย์ปัญหา มีการวางแผนและการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนมีการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแต่ละขั้นอย่างชัดเจน นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องเป็นเรื่องที่สนุก สามารถเรียนรู้ได้ เพราะมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นักเรียนชอบ มีสื่อการสอน เกมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มาช่วยทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนและเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเทคนิคที่นำมาใช้เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาจากการวิเคราะห์ มีการกำหนดเป้าหมายในแต่ละขั้นที่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับวัชร่า เล่าเรียนดี (2556: 130) กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ดังนั้นเทคนิค KWDL จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอดิเรก เณลียฉลวด (2550: 78) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้ยังมีนำเอาสื่อประสมมาช่วยทำให้นักเรียนสนใจและเห็นภาพของโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับอีริคสัน (Erickson, 1956: 11, อ้างถึงใน วาสนา ชาวหา, 2533: 14) กิดานันท์ มลิทอง (2544: 80) นิพนธ์ ศุขปรีดี (2553: 190) และชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2555: 10-13) ที่กล่าวว่าสื่อประสมคือการนำสื่อตั้งแต่สองสื่อหรือมากกว่าสองสื่อขึ้นไปมาจัดระบบลำดับขั้นตอนและใช้ร่วมกันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงและมีความเป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยสื่อประสมแต่ละขั้นจะต้องมีคุณค่าและส่งเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาหรือข้อเท็จจริง อีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวารุณี ภิรมย์เมือง (2554: 67-109) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่อง การใช้ อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยและพัฒนาในกลุ่ม

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเจริญธรรม จังหวัดราชบุรี จำนวน 12 คนซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายแบบจับสลาก โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสาร ประกอบด้วย คู่มือนักเรียน ซีดีรอม โปรแกรมนำเสนอ ภาพประกอบ ผลการวิจัยพบว่าครูและนักเรียนต้องการให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อประสม ชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/84.17 ผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อประสม ความคิดเห็นของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นจึงควรมีการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดสร้างสรรค์จากเรื่องสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบด้วยตนเองมากขึ้น
2. จากผลการวิจัยด้านการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL พบว่านักเรียนสนุกและชอบ มีความเข้าใจและกระตือรือร้นในการเรียน โดยเฉพาะการเรียนในห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นโรงเรียนจึงควรสนับสนุนให้มีการใช้สื่อการสอนควบคู่ไปกับเทคนิคการสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียน
3. จากผลการวิจัยด้านการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL พบว่ากิจกรรมในขั้นตอนดำเนินการสอนควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระหว่างสื่อประสมกับเทคนิควิธีสอนอื่นๆ เช่น STAD, Bar Model, TGT และการจัดเรียนรู้แบบนิรนัย (Deductive Method)
2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างสื่อประสมและเทคนิควิธีสอนในรายวิชาต่างๆ เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา
3. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ
4. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์

รายการอ้างอิง

- Charles Micheal Thomas. (1997). *Understanding Teaching: A School-Based case study of a Multimedia Professional Development Tool*. (CD-ROM) Doctoral Dissertation: University of Arizona.
- Dale Edgar. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3 rd ed. ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Delo Dirk Andrew. (1977). *Using Multimedia Technology to Integrate the Teaching of High School Mathematics*. (CD-ROM) Doctoral Dissertation: University of Columbia.
- Rovia A.P. and Jordan H.M. (2004). Blended Learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully on-line graduate course. Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/192/795>
- Shaw Jean M and others. (1997). *Cooperative Problem Soiving : Using K-W-D-L as an Organization Technique*. Teacher Children Mathematics: Msy.
- กรรกด รัชศกการศก. (2554). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง คนตรีจีนบางหลวงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเจียนหัว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544: คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). การผลิตและใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.พ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551a). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551b). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553a). แนวทางการนำจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนสู่การปฏิบัติ. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553b). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- กาญจนา กาบทอง. (2552). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน โดยใช้ชุดกิจกรรม ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, สุรินทร์.
- การุณ ชาญวิชานนท์. (2551). การพัฒนาสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เอ็ดสันเพลสโปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2544). สื่อการสอนและสื่อประกอบจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- จิรวัดน์ ไชยเมือง. (2552). การใช้สื่อประสมเพื่อสอนเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จูไรรัตน์ ปึ้งผลพูน. (2555). การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2555). สื่อการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-19.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเขาวี เนตรประเสริฐ สุดา สิ้นสกุล. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุมพร ปู่คำ. (2553). ผลการใช้เทคนิค *KWL Plus* ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จิติพัฒน์ โกเมนพรธกกุล. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาปฏิบัติกีตาร์ 1 ที่มีผลต่อทักษะการปฏิบัติทางดนตรีสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- จิติรัตน์ ฤทธิสมบุญ. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค *KWDL* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ณัฐพร โพธิ์เยี่ยม. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการ

- เรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ดวงรัตน์ ศรีวงษ์ศิลป์. (2552). การสัมมนาเรื่อง *Blended Learning: ยุทธศาสตร์การเรียนรู้แบบผสมผสาน*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิพนธ์ สุขปริดี. (2553). การออกแบบสื่อประสม (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และตามแนว สสวท. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). การพัฒนาหลักสูตร โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). เชียงใหม่: เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ปณิดา วรรณพิรุณ. (2554). การเรียนแบบผสมผสานจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ (Blended Learning: Principles to Practice). วารสารการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี, 1(2), 43-49.
- ปพนวจน์ ลภัสภิญโญโชค. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมโน้ตบุ๊กและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- พรรณวิภา รัชชชนกุล. (2557). การพัฒนาชุดการสอนสื่อประสมเรื่อง ปฏิกริยาเคมี ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค *KWLH Plus* โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- พลดีพงษ์ เล็กศิริรัตน์. (2535). การออกแบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- พูนศรี อภรณ์รัตน์. (2548). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ภัทรา วายจตุ. (2550). ผลการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกแตกต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ภาวิช ทองสาโรช สุมาลี ตั้งประดับกุล. (2557). ปาฐกถาพิเศษ พลิกโฉมการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน: หลากหลายเส้นทางสู่การปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ 21. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). วิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8 ed.). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรกมล วงศธรบุญรัตน์. (2557). การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิง

เส้นตัวแปรเดียว ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

วรวิทย์ นิตศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. ปทุมธานี: สกายบุ๊คส์.

วัชรวิภา เล่าเรียนดี. (2556). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 10 ed.).

นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วราณี ภิรมย์เมือง. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่อประสม เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

วาสนา ชาวหา. (2533). สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.

วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค.ดับเบิลยู.ดี. แอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

ศรัญญา มณีไตรรัตน์เลิศ. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, นครปฐม.

ศศิชา ทรัพย์สัน. (2555). การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค *KWC* กับแนวความคิดสร้างพลังแห่งการเรียนรู้.
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

ศิริพัฒน์ คงศักดิ์. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลาของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท.
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสง. (2555). บททบทวนปริทัศน์ การเรียนแบบผสมผสานและการประยุกต์ใช้ *Blended Learning and
Its Application*. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม 11(1), 1-5.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: พริกหวาน
กราฟฟิกส์.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุชาติ ฉัตรเจต. (2553). การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้างฉัตรวิทยา จังหวัดลำปาง. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต),
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- สุชาวัลย์ สมานหมู่. (2554). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพมหานคร.
- สุมนา แก้วทาสี. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.
- สุไลมาน ยะ โกะ. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปัตตานี.
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้ชุดสื่อประสมกับการสอนปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี.
- อมรรัตน์ ทองดี. (2557). ผลการใช้สื่อมัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกเลขของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง (อินทปญญารามภูร์นุกูล) อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- อังสนา ศรีสวนแดง. (2555). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- อัจฉรา เจตบุตร. (2554). การพัฒนาบทเรียนสื่อประสมเรื่องการเขียนสะกดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- อัมพร ม้าคอง. (2559). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาคม โพธิ์สุวรรณ. (2559). การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) Retrieved from <http://www.snc.ac.th/KM/index.php/2015-05-25-04-27-16/2015-05-25-04-28-58/145-blended-learning>

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการตรวจเครื่องมือการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการตรวจเครื่องมือการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ ปร.ด.(ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร กศ.ด (การศึกษาฯ) ปร.ด.(ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)
 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
 อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ ดร.สิริกมล หมกมลทิน ปร.ด.(ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)
 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
 โรงเรียนสาธิตศิลปากรปฐมวัยและประถมศึกษา
 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
4. อาจารย์ ดร.อรอุษา ปุณยบุรณะ ปร.ด.(ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)
 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม
 โรงเรียนสาธิตศิลปากรปฐมวัยและประถมศึกษา
 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
5. อาจารย์สุวิมล สพฤกษ์ศรี ศษ.ม.(ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต)
 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน
 โรงเรียนสาธิตศิลปากรปฐมวัยและประถมศึกษา
 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม



ภาคผนวก ข การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 - ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
5. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
6. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 - แบบประเมินค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 25 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป								
1. เพศ () ชาย () หญิง	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาก่อนหรือไม่ (พร้อมยกตัวอย่างประกอบ) () เคย () ไม่เคย	5	5	4	4	3	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
3. นักเรียนหรือครอบครัวของนักเรียนมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ () มี ได้แก่อะไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) () คอมพิวเตอร์ () แท็บเล็ต () โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน () นาฬิกาเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือ () อื่นๆ ระบุ..... () ไม่มี	5	5	4	4	3	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
ตอนที่ 2 ความต้องการเกี่ยวกับสื่อประสม เพื่อให้ทราบความต้องการของนักเรียน								
1. ประเภทของสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคือประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) () 1. สื่อของจริง () 2. แผ่นพับโฆษณาสินค้า () 3. บัตรคำ () 4. บัตรรูปภาพ () 5. ซีดี () 6. คลิปวิดีโอจากยูทูป () 7. อินโฟกราฟฟิก () 8. โปรแกรมนำเสนอ (Power Point)	5	5	4	4	3	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 25 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
() 9. คลิปวิดีโอ () 10. อื่นๆ โปรดระบุ.....								
2. ลักษณะสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคืออะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) () 1. รูปการ์ตูน () 2. รูปของจริง () 3. สีเส้นสดใส () 4. มีข้อความประกอบการอธิบาย () 5. มีเสียง () 6. เคลื่อนไหวได้ () 7. เสมือนจริง () 8. อื่นๆ โปรดระบุ.....	5	5	4	4	4	4.40	0.55	ผ่านเกณฑ์
3. นักเรียนต้องการเรียนในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) () 1. กิจกรรมกลุ่ม () 2. กิจกรรมรายบุคคล () 3. ครูเป็นผู้บรรยายเพียงอย่างเดียว () 4. ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ทำชิ้นงานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา) () 5. เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ () 6. อื่นๆ โปรดระบุ.....	5	5	4	4	3	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ								
.....	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 26 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
ประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป								
1. เพศ () ชาย () หญิง	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
2. อายุ () 1. น้อยกว่า 30 ปี () 2. 30 -40 ปี () 3. 40 ปีขึ้นไป	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
3. ระดับการศึกษาสูงสุด () 1. ปริญญาตรี () 2. ปริญญาโท () 3. ปริญญาเอก () 4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	5	5	4	4	4	4.40	0.55	ผ่านเกณฑ์
4. ตำแหน่ง/วิทยฐานะ () 1. ครูชำนาญการ () 2. ครูชำนาญการพิเศษ () 3. ครูเชี่ยวชาญ () 4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
5. ประสบการณ์ทำงาน () 1. น้อยกว่า 5 ปี () 2. 5-10 ปี () 3. 11-20 ปี () 4. มากกว่า 20 ปี	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
6. ประสบการณ์ใช้สื่อประสม () เคย ประเภทใด..... () ไม่เคย	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 26 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
ประสมและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบการใช้สื่อประสมและการประเมินผล								
1. ท่านคิดว่าสื่อประสมประเภทใดที่ ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
2. ท่านคิดว่าสื่อประสมลักษณะใดที่ ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
3. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบการใช้สื่อประสมควร เป็นอย่างไร	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
4. ท่านคิดว่าการประเมินผลการ จัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควรเป็นอย่างไร	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ								
.....	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1								
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับ ปรับปรุง 2560)	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
2. สาระการเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานและตัวชี้วัด	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์
5. ชิ้นงาน/ภาระงาน 5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ผ่านเกณฑ์
6. กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 6.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้ 6.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ 6.4 สอดคล้องและเหมาะสมกับ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL (เทคนิค KWDL ร่วมกับสื่อประสม)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ 7.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ 7.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
8. การวัดและการประเมินผล 8.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ 8.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 8.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2								
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
2. สาระการเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
5. ชี้นำงาน/ภาระงาน 5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ผ่านเกณฑ์
6. กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 6.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ 6.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 6.4 สอดคล้องและเหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL (เทคนิค KWDL ร่วมกับสื่อประสม)	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ 7.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ 7.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
8. การวัดและการประเมินผล 8.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ 8.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 8.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3								
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับ ปรับปรุง 2560)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์
2. สาระการเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานและตัวชี้วัด	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ผ่านเกณฑ์
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
5. ชิ้นงาน/ภาระงาน 5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
6. กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 6.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้ 6.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ 6.4 สอดคล้องและเหมาะสมกับขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL (เทคนิค KWDL ร่วมกับสื่อประสม)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 27 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ 7.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้ 7.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
8. การวัดและการประเมินผล 8.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้ 8.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ 8.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 28 แสดงค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบภาคสนาม (Field Tryout)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			รวม	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน
	1	2	3		
แบบทดสอบย่อย					
คะแนนเต็ม	10	10	10	30	20
1	9	9	10	28	15
2	7	8	10	25	16
3	7	8	10	25	16
4	8	7	7	22	17
5	7	8	10	25	17
6	8	8	10	26	17
7	7	7	8	22	14
8	8	8	8	24	17

ตารางที่ 28 แสดงค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบภาคสนาม (Field Tryout) (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			รวม	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
	1	2	3		
แบบทดสอบย่อย					
คะแนนเต็ม	10	10	10	30	20
9	7	8	10	25	18
10	9	9	10	28	18
11	8	10	10	28	16
12	6	7	7	20	14
13	7	8	10	25	16
14	8	8	9	25	16
15	10	10	10	30	19
16	8	9	10	27	18
17	7	8	3	18	15
18	7	8	8	23	16
19	7	6	6	19	15
20	10	8	10	28	17
21	8	9	10	27	16
22	7	8	8	23	15
23	9	7	9	25	15
24	7	8	7	22	16
25	9	7	10	26	18
26	7	8	10	25	16
27	7	9	10	26	18
28	8	7	8	23	16
29	8	7	6	21	14
30	10	7	10	27	17
รวม				738	488

การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Tryout) มีสูตรการคำนวณค่าประสิทธิภาพดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 248)

80 ตัวแรก (E_1) ประสิทธิภาพกระบวนการ หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

สูตรการคำนวณประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพกระบวนการของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำได้ระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

80 ตัวหลัง (E_2) ประสิทธิภาพผลผลิต หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมด้วยเทคนิค KWDL

สูตรการคำนวณประสิทธิภาพผลผลิต (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพผลลัพธ์/ผลผลิตจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
$\sum Y$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการ

เรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
1 ที่ผู้เรียนทำได้

N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน
B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ได้ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อ
เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (E_1/E_2) เท่ากับ
82.00/81.33

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การลบ	1. “พ่อต้องการปลูกส้มโอ 57 ต้น ปลูกไปแล้ว 26 ต้น พ่อต้อง ปลูกเพิ่มอีกกี่ต้น” สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้คือข้อใด ก. พ่อต้องการปลูกส้มโอ 57 ต้น ข. พ่อปลูกส้มโอไปแล้ว 20 ต้น ค. พ่อต้องปลูกส้มโอเพิ่มอีกกี่ต้น	ความเข้าใจ	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	2. “อามชายมะม่วงได้ 62 บาท ชาย มะพร้าวได้ 35 บาท อามชายผลไม้ “ได้เงินกี่บาท” สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือข้อใด ก. อามชายมะม่วงได้ 26 บาท ข. อามชายมะม่วงได้ 35 บาท ค. อามชายมะม่วงได้ 62 บาท	ความเข้าใจ	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประสงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การ บวก	3. “ครูมีปากกาแดง 11 ด้าม ปากกาน้ำเงิน 10 ด้าม ครูมี ปากกาทั้งหมดกี่ด้าม” สิ่งที่ โจทย์กำหนดให้คือข้อใด ก. ครูมีปากกา 11 ด้าม ข. ครูมีปากกาน้ำเงิน 10 ด้าม ค. ครูมีปากกาก็ด้าม	ความเข้าใจ	5	4	4	5	5	4.60	0.55	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	4. “มีโต๊ะ 36 ตัว มีเก้าอี้ 26 ตัว มีเก้าอี้ น้อยกว่าโต๊ะกี่ตัว” โจทย์ถามอะไร ก. มีโต๊ะ 36 ตัว ข. มีเก้าอี้ 24 ตัว ค. มีเก้าอี้ น้อยกว่าโต๊ะกี่ตัว	ความเข้าใจ	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	5. “พ่อซื้อยาสีฟันราคา 36 บาท ซื้อแปรงสีฟันราคา 12 บาท รวมพ่อต้องจ่ายเงินกี่บาท” โจทย์ถามอะไร ก. ยาสีฟันราคา 36 บาท ข. แปรงสีฟันราคา 12 บาท ค. พ่อต้องจ่ายเงินกี่บาท	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	6. “แม่ทำขนมกล้วย 45 ห่อ ทำขนมตาล 34 ห่อ แม่ทำขนม กล้วยมากกว่าขนมตาลกี่ห่อ” โจทย์ถามอะไร ก. แม่ทำขนมกล้วย 45 ห่อ ข. แม่ทำขนมตาล 34 ห่อ ค. แม่ทำขนมกล้วยมากกว่าขนมตาลกี่ห่อ	ความเข้าใจ	4	4	4	5	5	4.40	0.55	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประสงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การ บวก	7. “วันจันทร์แก้วอ่านหนังสือได้ 12 หน้า วันอังคารอ่านได้ 7 หน้า รวมสองวันแก้วอ่าน หนังสือได้ที่หน้า” หากคำตอบได้ ด้วยวิธีใด ก. ลบ ข. บวก ค. ได้ทั้งบวกและลบ	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	8. “บิรมีเงิน 18 บาท ชื้อน้ำ ราคา 5 บาท บิรจะเหลือเงินกี่ บาท” หากคำตอบได้ด้วยวิธีใด ก. ลบ ข. บวก ค. ได้ทั้งบวกและลบ	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	9. “น้องมีลูกแก้ว 39 ลูก แบ่ง ให้เพื่อนไป 16 ลูก น้องเหลือ ลูกแก้วกี่ลูก” หากคำตอบด้วยวิธี ใด เพราะเหตุใด ก. บวก เพราะหาผลรวม ข. ลบ เพราะหาจำนวนที่เหลือ ค. ได้ทั้งบวกและลบเพราะหา จำนวน	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	10. “พีมีเงิน 20 บาท แม่ให้อีก 12 บาท รวมพีมีเงินกี่บาท” สามารถหาคำตอบด้วยวิธีใด เพราะเหตุใด ก. บวก เพราะหาผลรวม ข. ลบ เพราะหาผลรวม ค. ได้ทั้งบวกและลบ เพราะหา ผลรวม	ความเข้าใจ	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การ บวก	11. “พ่มีเงิน 13 บาท พ่อให้อีก 5 บาท พ่มีเงินทั้งหมดกี่บาท” นักเรียนคิดว่าเงินของพ่จะเป็น อย่างไร ก. เพิ่มมากขึ้น ข. ลดลง ค. เท่าเดิม	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	12. “ครูมีดินสอ 48 แท่ง แจก ให้นักเรียน 24 แท่ง ครูเหลือ ดินสอกี่แท่ง” จากโจทย์ดินสอ ของครูจะเป็นอย่างไร ก. เพิ่มมากขึ้น ข. ลดลง ค. เท่าเดิม	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	13. “แม่ค้าขายข้าวไข่เจียวได้ 45 งาน ขายข้าวไข่ดาวได้ 20 งาน แม่ค้าขายข้าวไข่เจียวได้ มากกว่าไข่ดาวกี่งาน” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร ก. $45 + 20 = \square$ ข. $45 - 20 = \square$ ค. $20 + 45 = \square$	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การลบ	14. “พ่ออายุ 39 ปี แม่อายุ 32 ปี แม่อายุน้อยกว่าพ่อกี่ปี” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร ก. $39 + 32 =$ <input type="checkbox"/> ข. $32 - 39 =$ <input type="checkbox"/> ค. $39 - 32 =$ <input type="checkbox"/>	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	15. “แม่ค้าขายดอกบัวได้ 22 กำ ยังเหลืออีก 25 กำ เดิมแม่ค้า มีดอกบัวทั้งหมดกี่กำ” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร ก. $22 - 25 =$ <input type="checkbox"/> ข. $25 - 22 =$ <input type="checkbox"/> ค. $22 + 25 =$ <input type="checkbox"/>	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	16. “พีมีลูกอม 23 เม็ด น้องมี ลูกอม 35 เม็ด รวมพีและน้องมี ลูกอมกี่เม็ด” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร ก. $23 - 35 =$ <input type="checkbox"/> ข. $23 + 35 =$ <input type="checkbox"/> ค. $35 - 23 =$ <input type="checkbox"/>	ความเข้าใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	17. พ่อจับปลาช่อนได้ 11 ตัว จับปลาดุกได้ 6 ตัว รวมพ่อจับ ปลาได้กี่ตัว ก. 16 ตัว ข. 17 ตัว ค. 18 ตัว	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การ บวก	18. แม่ค้าขายน้ำส้มได้ 12 ขวด ขายน้ำสับปรดได้ 10 ขวด รวม แม่ค้าขายน้ำได้กี่ขวด ก. 22 ขวด ข. 24 ขวด ค. 26 ขวด	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	19. พ่อเก็บไข่ไก่ได้ 13 ฟอง พี่ เก็บไข่ไก่ได้ 7 ฟอง รวมพ่อและ พี่เก็บไข่ไก่ได้กี่ฟอง ก. 20 ฟอง ข. 13 ฟอง ค. 6 ฟอง	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	20. ในสวนสัตว์มีเสือ 12 ตัว มี ช้าง 11 ตัว ในสวนสัตว์มีสัตว์ ทั้งหมดกี่ตัว ก. 33 ตัว ข. 34 ตัว ค. 35 ตัว	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	21. อ้อมมีเงิน 35 บาท จ่ายค่า น้ำ 12 บาท อ้อมเหลือเงินกี่ บาท ก. 21 บาท ข. 22 บาท ค. 23 บาท	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	22. ตาปลูกขนุน 15 ต้น ปลูก มะม่วง 20 ต้น ตาปลูกต้นไม้กี่ต้น ก. 33 ต้น ข. 34 ต้น ค. 35 ต้น	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การลบ	23. ในลานจอดรถมีรถจอดอยู่ 22 คัน ขับออกไป 11 คัน เหลือ รถจอดอยู่ที่คัน ก. 11 คัน ข. 12 คัน ค. 13 คัน	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	24. แม่ค้ามีดอกกุหลาบ 14 กำ มีดอกบัว 15 กำ รวมแม่ค้ามี ดอกไม้ทั้งหมดกี่กำ ก. 28 กำ ข. 29 กำ ค. 30 กำ	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	25. พี่มีริบบิ้น 37 เส้น ให้เพื่อน ไป 11 เส้น เหลือริบบิ้นกี่เส้น ก. 26 เส้น ข. 37 เส้น ค. 48 เส้น	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	26. แม่ค้าขายส้มโอได้ 32 ผล ยังเหลือส้มโออีก 27 ผล เดิม แม่ค้ามีส้มโอกี่ผล ก. 57 ผล ข. 58 ผล ค. 59 ผล	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ ลบ	27. แม่ทำขนมตาล 63 ชิ้น แบ่งเพื่อนบ้าน 20 ชิ้น แม่ เหลือขนมกี่ชิ้น ก. 83 ชิ้น ข. 43 ชิ้น ค. 40 ชิ้น	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประสงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความหมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การลบ	28. ตาจับปลาช่อนได้ 44 ตัว ปู จับปลาตุ๊กได้ 31 ตัว ปูจับปลา ได้น้อยกว่าตาก็ตัว ก. 15 ตัว ข. 13 ตัว ค. 11 ตัว	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	29. วันจันทร์อ่านหนังสือได้ 22 หน้า วันอังคารอ่านหนังสือได้อีก 23 หน้า รวมสองวันอ่านหนังสือ ได้กี่หน้า ก. 43 หน้า ข. 45 หน้า ค. 47 หน้า	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	30. ตาปลูกต้นกล้วย 25 ต้น ยาย ปลูกต้นกล้วย 12 ต้น ตาและยาย ปลูกต้นกล้วยได้ทั้งหมดกี่ต้น ก. 13 ต้น ข. 25 ต้น ค. 37 ต้น	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	31. พ่อค้ามีลูกโป่งสีแดง 45 ลูก มีลูกโป่งสีเขียว 31 ลูก พ่อค้ามี ลูกโป่งทั้งหมดกี่ลูก ก. 72 ลูก ข. 74 ลูก ค. 76 ลูก	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	32. ตาปลูกมะพร้าว 26 ต้น ปลูกมะนาว 13 ต้น ตาปลูก มะพร้าวมากกว่ามะนาวกี่ต้น ก. 13 ต้น ข. 14 ต้น ค. 15 ต้น	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประ สงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การ บวก	33. แม่ครัวมีไข่ไก่ 36 ฟอง ทำ ไข่เจียว 12 ฟอง แม่ครัวจะ เหลือไข่ไก่กี่ฟอง ก. 12 ฟอง ข. 14 ฟอง ค. 16 ฟอง	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	34. แบ่งมีเงิน 58 บาท แบ่งซื้อ ข้าวราคา 25 บาท แบ่งเหลือ เงินกี่บาท ก. 31 บาท ข. 32 บาท ค. 33 บาท	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	35. ไนเล้ามีเปิดตัวผู้ 36 ตัว มี เปิดตัวเมีย 32 ตัว ไนเล้ามีเปิด ทั้งหมดกี่ตัว ก. 66 ตัว ข. 68 ตัว ค. 70 ตัว	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	36. แก้วซื้อไก่มา 75 ตัว เป็นไก่ ตัวผู้ 22 ตัว ที่เหลือเป็นไก่ตัว เมื่ยกี่ตัว ก. 97 ตัว ข. 73 ตัว ค. 53 ตัว	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 29 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

จุด ประสงค์	รายการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
			1	2	3	4	5			
โจทย์ ปัญหา การลบ	37. ในกล่องมีลูกบอล 87 ลูก เป็นลูกบอลสีฟ้า 42 ลูก ที่เหลือ เป็นลูกบอลสีชมพูก็ลูก ก. 49 ลูก ข. 47 ลูก ค. 45 ลูก	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	38. พ่อค้าทำขนมถ้วย 57 ถ้วย ขายไป 33 ถ้วย พ่อค้าเหลือ ขนมถ้วยกี่ถ้วย ก. 28 ถ้วย ข. 24 ถ้วย ค. 20 ถ้วย	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การลบ	39. ในตะกร้ามีฝรั่งและชมพู รวม 46 ผล เป็นฝรั่ง 10 ผล ที่ เหลือเป็นชมพูกี่ผล ก. 36 ผล ข. 34 ผล ค. 32 ผล	การ ประยุกต์ใช้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ผ่าน เกณฑ์
โจทย์ ปัญหา การ บวก	40. ยายทำขนมกล้วย 53 ห่อ ทำขนมฟักทอง 45 ห่อ รวมยาย ทำขนมกี่ห่อ ก. 97 ห่อ ข. 98 ห่อ ค. 99 ห่อ	การ ประยุกต์ใช้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	ผ่าน เกณฑ์

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบ ถูก	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)	คุณภาพของ ข้อสอบ
1	17	0.6	0.2	ใช้ได้
2	21	0.7	0.2	* ใช้ได้
3	8	0.3	0.0	* ใช้ไม่ได้
4	8	0.3	0.4	ใช้ได้
5	15	0.5	0.3	ใช้ได้
6	13	0.4	0.5	ใช้ได้
7	24	0.8	0.4	ใช้ได้
8	25	0.8	0.3	* ใช้ได้
9	23	0.8	0.3	ใช้ได้
10	21	0.7	0.5	ใช้ได้
11	24	0.8	0.4	* ใช้ได้
12	27	0.9	0.2	* ใช้ไม่ได้
13	13	0.4	- 0.1	* ใช้ไม่ได้
14	9	0.3	0.2	* ใช้ได้
15	9	0.3	0.1	* ใช้ไม่ได้
16	21	0.7	0.3	ใช้ได้
17	24	0.8	0.1	* ใช้ไม่ได้
18	20	0.7	0.4	* ใช้ได้
19	27	0.9	0.1	* ใช้ไม่ได้
20	18	0.6	0.1	* ใช้ไม่ได้
21	18	0.6	0.4	* ใช้ได้
22	22	0.7	0.4	* ใช้ได้
23	18	0.6	0.5	ใช้ได้
24	17	0.6	0.5	ใช้ได้
25	28	0.9	0.1	* ใช้ไม่ได้
26	11	0.4	0.5	ใช้ได้
27	20	0.7	0.4	* ใช้ได้
28	16	0.5	0.3	* ใช้ได้

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)	คุณภาพของข้อสอบ
29	14	0.5	0.3	ใช้ได้
30	24	0.8	0.4	* ใช้ได้
31	21	0.7	0.5	ใช้ได้
32	16	0.5	0.5	ใช้ได้
33	17	0.6	0.2	* ใช้ได้
34	15	0.5	0.6	ใช้ได้
35	22	0.7	0.4	ใช้ได้
36	19	0.6	0.1	* ใช้ไม่ได้
37	15	0.5	0.5	ใช้ได้
38	16	0.5	0.5	ใช้ได้
39	15	0.5	0.5	ใช้ได้
40	16	0.5	0.3	ใช้ได้

หมายเหตุ ข้อสอบที่ตัดทิ้ง ได้แก่ 2, 3, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 33, และ 36

ตารางที่ 31 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ระดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
		1	2	3	4	5		
การแก้ปัญหา								
3 (สูง)	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำและตอบถูกต้อง	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2 (ปานกลาง)	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบถูกต้อง	5	4	5	5	5	4.80	0.45
1 (ต่ำ)	แสดงกระบวนการสร้างและแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลตามขั้นตอน แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ	5	4	5	5	4	4.60	0.55
การให้เหตุผล								
3 (สูง)	พูดหรือเขียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาถูกต้อง	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2 (ปานกลาง)	พูดหรือเขียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาบางส่วน	5	4	5	5	5	4.80	0.45
1 (ต่ำ)	พูดหรือเขียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา แต่ไม่แสดงเหตุผลในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45
การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ								
3 (สูง)	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 3 รายการ	4	4	5	5	5	4.60	0.55

ตารางที่ 31 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ระดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
		1	2	3	4	5		
2 (ปานกลาง)	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 3. ประโยชน์สัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 2 รายการ	4	4	5	5	5	4.60	0.55
1 (ต่ำ)	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 3. ประโยชน์สัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 1 รายการ	4	4	5	5	5	4.60	0.55
การเชื่อมโยง								
3 (สูง)	นำความรู้หลักการเรื่องการบวก จำนวนนับมาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้และได้คำตอบถูกต้อง	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2 (ปานกลาง)	นำความรู้หลักการเรื่องการบวก จำนวนนับมาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง	5	4	5	5	4	4.60	0.55
1 (ต่ำ)	นำความรู้หลักการเรื่องการบวก จำนวนนับมาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้ไม่ถูกต้องแต่ได้คำตอบ ถูกต้อง	5	4	5	5	4	4.60	0.55
การคิดสร้างสรรค์								
3 (สูง)	สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก และการลบจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง	4	5	5	5	5	4.80	0.45
2 (ปานกลาง)	สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก หรือการลบอย่างใดอย่างหนึ่งจาก เงื่อนไขที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง	4	5	5	5	5	4.80	0.45

ตารางที่ 31 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ระดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
		1	2	3	4	5		
1 (ต่ำ)	ไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก และการลบจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	4	5	5	5	5	4.80	0.45

ตารางที่ 32 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5		
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป							
1. เพศ () ชาย () หญิง	5	5	5	5	5	5.00	0.00
ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1							
1. นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อบรรยากาศและ กิจกรรมในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามขั้นตอน KWDL ดังนี้ - ค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (K = what we know) หรือขั้นตอนหนุ่รู้ - ขั้นที่หาสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ (W = what we want to know) หรือหนุ่ต้องรู้ - ขั้นดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (D = what we do) - ขั้นสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิด คำตอบ (L = What we learn)	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2. นักเรียนได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	5	4	5	5	5	4.80	0.45

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์สมมุติฐาน

1. ผลการประเมินสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ตารางที่ 33 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	14	18
2	8	12
3	6	12
4	6	13
5	12	15
6	4	19
7	8	18
8	6	12
9	10	20
10	7	12
11	6	13
12	8	14
13	9	13
14	5	14
15	7	17
16	9	14
17	8	12
18	5	11
19	10	12
20	16	20
21	2	17
22	6	13
23	10	18
รวม	182	339
\bar{x}	7.91	14.74
S.D.	3.18	2.93

ตารางที่ 34 สรุปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t-test	Sig (2 tailed)
ก่อนเรียน	23	20	7.91	3.18	9.572	.000
หลังเรียน	23	20	14.74	2.93		

ตารางที่ 35 ค่าสถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Posttest	14.7391	23	2.92664	.61025
Pretest	7.9130	23	3.17537	.66211

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Posttest & Pretest	23	.374	.079

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower		Upper
Pair 1	Posttest - Pretest	6.82609	3.41989	.71310	5.34722	8.30496	9.572

Paired Samples Test

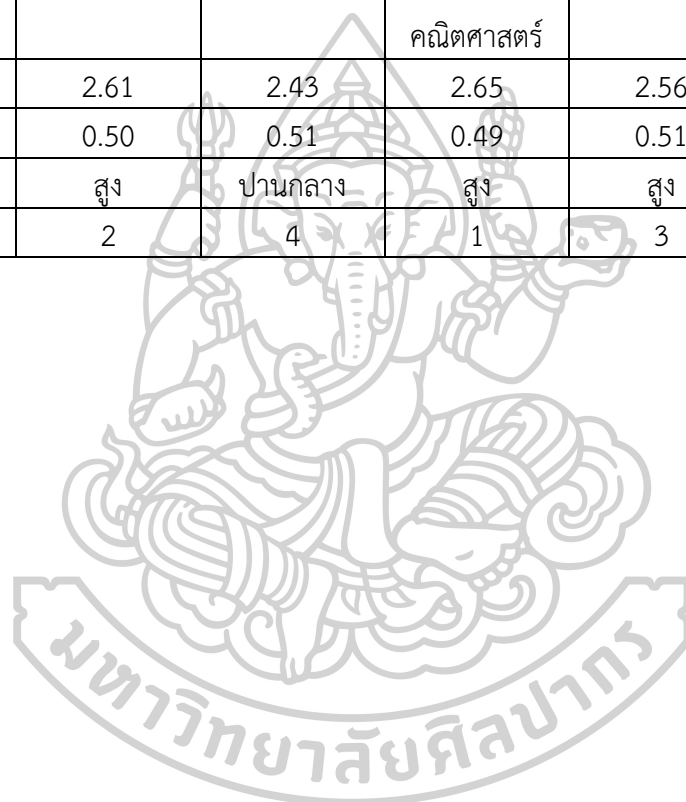
	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Posttest - Pretest	22	.000

ตารางที่ 36 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คนที่	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
	การแก้ปัญหา	การให้เหตุผล	การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	การเชื่อมโยง	การคิดสร้างสรรค์
1	3	3	3	3	2
2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	2
4	3	2	2	2	2
5	3	3	3	3	5
6	3	2	3	3	3
7	2	2	2	2	2
8	3	2	3	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	1
12	2	2	2	2	2
13	3	3	3	3	2
14	2	2	3	3	3
15	2	2	3	2	2
16	2	2	2	2	2
17	2	2	2	2	2
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	2
21	3	2	3	3	2
22	3	3	3	3	3
23	3	3	3	3	2

ตารางที่ 36 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

คนที่	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
	การแก้ปัญหา	การให้เหตุผล	การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	การเชื่อมโยง	การคิดสร้างสรรค์
\bar{x}	2.61	2.43	2.65	2.56	2.35
S.D.	0.50	0.51	0.49	0.51	0.78
ระดับ	สูง	ปานกลาง	สูง	สูง	ปานกลาง
ลำดับที่	2	4	1	3	5



ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (สำหรับนักเรียน)
2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการประเมินผล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
5. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
6. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอน
ประกอบการใช้สื่อประสม เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
(สำหรับนักเรียน)

- | | |
|----------|---|
| คำชี้แจง | แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสม เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ |
| ตอนที่ 1 | ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน ได้แก่ เพศและลักษณะพื้นฐานในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 3 ข้อ |
| ตอนที่ 2 | แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับสื่อประสม เพื่อให้ทราบความต้องการของผู้เรียนจำนวน 3 ข้อ 1. ประเภทของสื่อประสม 2. ลักษณะของสื่อประสม 3. กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) |
| ตอนที่ 3 | แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ เป็นแบบปลายเปิด |



ผู้วิจัย

นางสาวนิตยา สิ้นลีอนาม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

ข้อมูลทั่วไป

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ตามความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาก่อนหรือไม่

() เคย () ไม่เคย

3. นักเรียนหรือครอบครัวของนักเรียนมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่

() มี ได้แก่อะไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() คอมพิวเตอร์

() แท็บเล็ต

() โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน

() นาฬิกาเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือ

() อื่นๆ ระบุ.....

() ไม่มี

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

ความต้องการเกี่ยวกับสื่อประสม เพื่อให้ทราบความต้องการของนักเรียนจำนวน 2 ข้อ 1) ประเภทของสื่อประสม 2) ลักษณะของสื่อประสม 3) กิจกรรมการเรียนรู้การสอนประกอบการใช้สื่อประสม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ตามความเป็นจริง

1. ประเภทของสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคือประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. สื่อของจริง

() 2. แผ่นพับโฆษณาสินค้า

() 3. บัตรคำ

() 4. บัตรรูปภาพ

() 5. ซีดี

() 6. คลิปวิดีโอจากยูทูป

() 7. อินโฟกราฟฟิก

() 8. โปรแกรมนำเสนอ (Power Point)

() 9. คลิปวิดีโอ

() 10. อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. ลักษณะสื่อประสมที่นักเรียนต้องการคืออะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. รูปการ์ตูน

() 2. รูปของจริง

() 3. สีเส้นสดใส

() 4. มีข้อความประกอบการอธิบาย

() 5. มีเสียง

() 6. เคลื่อนไหวได้

() 7. เสมือนจริง

() 8. อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. นักเรียนต้องการเรียนในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. กิจกรรมกลุ่ม

() 2. กิจกรรมรายบุคคล

() 3. ครูเป็นผู้บรรยายเพียงอย่างเดียว

() 4. ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ทำชิ้นงานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา)

() 5. เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

() 6. อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อ
ประสมและการประเมินผล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
(สำหรับครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ)

- คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม
กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการประเมินผล เรื่องการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งแบบ
สัมภาษณ์ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้
- ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ
ระดับการศึกษา ตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์ด้านการทำงาน แลประสบการณ์
ใช้สื่อประสม
- ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรม
การเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมและการประเมินผลตอนที่ 3
ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ



ผู้วิจัย

นางสาวนิตยา สิ้นลีอนาม

คำชี้แจง กรุณาเติมข้อมูลต่อไปนี้ตามความเป็นจริง

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....

โรงเรียน..... วันที่ให้สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป

1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
2. อายุ 1. น้อยกว่า 30 ปี 2. 30 -40 ปี
 3. 40 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา 1. ปริญญาตรี 2. ปริญญาโท
 3. ปริญญาเอก
 4. อื่นๆ โปรดระบุ.....
4. ตำแหน่ง/วิทยฐานะ 1. ครูชำนาญการ 2. ครูชำนาญการพิเศษ
 3. ครูเชี่ยวชาญ
 4. อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. ประสบการณ์ทำงาน 1. น้อยกว่า 5 ปี 2. 5-10 ปี
 3. 11-20 ปี 4. มากกว่า 20 ปี
6. ประสบการณ์ใช้สื่อประสม ไม่เคย
 เคย ประเภทใด.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภท ลักษณะของสื่อประสม กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบการใช้สื่อประสมและการประเมินผล

1. ท่านคิดว่าสื่อประสมประเภทใดที่ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าสื่อประสมลักษณะใดที่ช่วยพัฒนาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนประกอบการใช้สื่อประสมควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ค 11101)
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
เวลา 5 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด ป 1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนไม่เกิน 100 และ 0

สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาการบวก คือ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ตัวเลขและคำถาม ในลักษณะรวมกันของจำนวนสองจำนวน โดยมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนผ่านเทคนิค KWDL

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้
 - 1.1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และ 0
 - 1.2 หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และ 0
2. ทักษะ/กระบวนการ

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

 - 2.1 การให้เหตุผล
 - 2.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 - 2.3 การเชื่อมโยง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 พร้อมทั้งคำตอบได้ถูกต้อง

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - การพูดหรือเขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 พร้อมทั้งคำตอบ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มุ่งมั่นในการทำงาน

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก
2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก

กิจกรรมการเรียนรู้ (กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL)



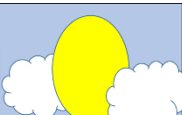
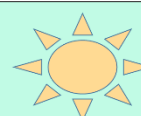


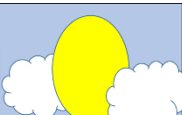
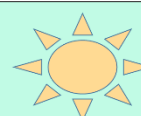


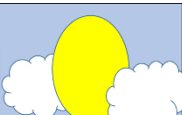
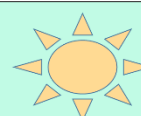
ชั่วโมงที่ 1และ2 (เรียนที่ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการบวกเลขของนักเรียนโดยการใช้เกมบิงโกโดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ครูแจกแผ่นบิงโกบวกเลขให้นักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละคนใส่ตัวเลข 0-100 เลขใดก็ได้ ลงไปบนแผ่นบิงโก จำนวน 9 ช่อง

ตัวอย่าง

แผ่นบิงโก	บัตรคำโจทย์การบวก																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="352 824 847 902">บิงโกบวกเลข</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="352 902 520 1055"></td> <td data-bbox="520 902 683 1055"></td> <td data-bbox="683 902 847 1055"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1055 520 1207"></td> <td data-bbox="520 1055 683 1207"></td> <td data-bbox="683 1055 847 1207"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1207 520 1359"></td> <td data-bbox="520 1207 683 1359"></td> <td data-bbox="683 1207 847 1359"></td> </tr> </tbody> </table>	บิงโกบวกเลข												<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="1007 790 1434 927"> $20 + 65 = \square$  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 927 1434 1064"> $15 + 9 = \square$  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 1064 1434 1200"> $32 + 42 = \square$  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 1200 1434 1375"> $23 + 11 = \square$  </td> </tr> </tbody> </table>	$20 + 65 = \square$ 	$15 + 9 = \square$ 	$32 + 42 = \square$ 	$23 + 11 = \square$ 
บิงโกบวกเลข																	
$20 + 65 = \square$ 																	
$15 + 9 = \square$ 																	
$32 + 42 = \square$ 																	
$23 + 11 = \square$ 																	

1.2 นักเรียนเลือกบัตรคำโจทย์การบวกจำนวนนับและอ่านให้เพื่อนฟัง นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบ ใครหาได้ก่อนให้ยกมือตอบ ครูและนักเรียนคนอื่นๆ ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

1.3 หากคำตอบของโจทย์การบวกจำนวนนับในแต่ละข้อตรงตัวเลขในแผ่นบิงโกของนักเรียนคนใดให้กากบาทที่หมายเลขนั้น ใครบิงโกก่อนจะเป็นผู้ชนะ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนทราบว่า วันนี้เราจะเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกโดยนำความรู้เรื่องการบวกจำนวนนับมาใช้ในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ชี้นำดำเนินการสอน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (K = what we know)

3. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการบวกทั้ง 12 ข้อผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ตัวอย่าง

ตัวอย่าง



4. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า โจทย์ปัญหาจะประกอบด้วยส่วนประกอบสองส่วนคือ 1) สิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือบอกให้เราทราบ และ 2) ที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ พร้อมยกตัวอย่างบนกระดาน

ยายเก็บดอกบัวได้ 18 ดอก ฉันทันเก็บดอกบัวได้ 10 ดอก	รวมฉันทันและยายเก็บดอกบัวได้กี่ดอก
--	------------------------------------

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ

5. ครูให้

นักเรียนดูภาพโจทย์ปัญหาการบวกแล้วช่วยกันตอบว่า ในโจทย์แต่ละข้อ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

ตัวอย่าง



สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (W = what we want to know)

6. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่าภาพโจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้น มีส่วนที่เราต้องการหาคำตอบคืออะไร (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

7. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นจะหาคำตอบได้อย่างไรและเพราะอะไร (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์, การให้เหตุผล)

8. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง กลาง อ่อน กลุ่มเท่าๆกัน
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 1.1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

ตัวอย่าง

หนูรู้ (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร

ชั่วโมงที่ 3 และ 4

ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (D = what we do)

- นักเรียนดูคลิปวิดีโอการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกจากยูทูป
<https://www.youtube.com/watch?v=zYjqRWu3210>
- ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวก 1 ข้อและแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกให้นักเรียนดูบนกระดาน
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเลือกบัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวกจากชั่วโมงที่ 1 และ 2 กลุ่มละ 2 ข้อ
- นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อที่ตัวกลุ่มตนเองจับได้ลงในใบงาน 1.2 (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์, การเชื่อมโยง)

สรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ (L = What we learn)

- นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่กลุ่มของตนเองได้รับกลุ่มละ 1 ข้อ ครูและนักเรียนคนอื่นๆร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาการบวกลงในใบงานที่ 1.3 โดยอิสระ (การเชื่อมโยง)
- ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอการแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวกหน้าชั้นเรียน (การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปทเรียนและวัดประเมินผล

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยให้นักเรียนดู Infographic (อินโฟกราฟฟิก) ว่าต้องวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

ตัวอย่าง



4. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก
สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

1. เกมบิงโกบวกเลข
 - 1.1 แผ่นบิงโก
 - 1.2 บัตรคำโจทย์การบวก
 2. ภาพโจทย์ปัญหาการบวกผ่านโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint
 3. บัตรภาพโจทย์ปัญหาการบวก
 4. คลิปวิดีโอจากยูทูปเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก
 5. Infographic (อินโฟกราฟฟิก) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก
- การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ
นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 พร้อมทั้งคำตอบได้ถูกต้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. การทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบบประเมินใบงานเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก
นักเรียนมีสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. มุ่งมั่นในการทำงาน 	การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใบงานที่ 1.1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก 1..... 2.....

3..... 4.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วจัดบันทึกส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาลงในตาราง

1. ป้าไข่มุกทำขนมตาล 15 ชิ้น ทำเพิ่มอีก 12 ชิ้น ป้าไข่มุกทำขนมตาลทั้งหมดกี่ชิ้น

หนู้รู้ (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนู้ต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
.....	.....	นำมา.....
.....	.....	เพราะ.....

2. แก้มออมเงินได้ 43 บาท แม่ให้อีก 25 บาท รวมแก้มมีเงินทั้งหมดกี่บาท

หนู้รู้ (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนู้ต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
.....	.....	นำมา.....
.....	.....	เพราะ.....

3. พ่อปลูกต้นกล้วย 20 ต้น ปลูกมะพร้าว 14 ต้น รวมพ่อปลูกต้นไม้กี่ต้น

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	--	--

4. ยายทำข้าวต้มมัด 17 ชิ้น ทำขนมใส่ไส้ 21 ชิ้น รวมนายทำขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	--	--

5. แม่ค้าขายมะพร้าวได้ 12 ผล ยังเหลืออีก 9 ผล เดิมแม่ค้ามีมะพร้าวกี่ผล

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	--	--

6. พ่อซื้อส้มราคา 50 บาท ซื้อกล้วยราคา 25 บาท รวมพ่อต้องจ่ายเงินกี่บาท

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	--	--

7. วันศุกร์ ปีกอ่านหนังสือได้ 12 หน้า วันอังคารอ่านได้อีก 8 หน้า รวมสองวัน ปีกอ่านหนังสือได้กี่หน้า

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	---	--

8. ในลานมีรถยนต์จอดอยู่ 11 คัน ขับเข้ามาอีก 5 คัน รวมมีรถยนต์ทั้งหมดกี่คัน

หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
---	---	--

9. ตาจับปลาได้ 16 ตัว ลุงจับปลาได้มากกว่าตา 5 ตัว ลุงจับปลาได้กี่ตัว

หนูรู้ (สิ่งที่เจตภัยกำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตภัยต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
.....	.....	นำมา
.....	.....	เพราะ
.....

10. แม่ค้าขายน้ำส้มได้ 15 แก้ว ขายน้าแดงได้ 12 แก้ว รวมแม่ค้าขายน้ำได้กี่แก้ว

หนูรู้ (สิ่งที่เจตภัยกำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการหาคำตอบหรือสิ่งที่เจตภัยต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร
.....	.....	นำมา
.....	.....	เพราะ
.....

11. น้ำหวานหนัก 24 กิโลกรัม ออมหนักมากกว่าน้ำหนักาน 4 กิโลกรัม ออมมีน้ำหนักกิโลกรัม

<p>หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร</p> <p>นำมา</p> <p>เพราะ</p> <p>.....</p>
--	---	---

12. พี่เก็บผักทองได้ 13 ตะกร้า เก็บมะเขือเทศได้ 15 ตะกร้า รวมพี่เก็บผักได้กี่ตะกร้า

<p>หนูรู้ (สิ่งที่เจตย์กำหนดให้)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>หนูต้องรู้ (สิ่งที่ต้องการคำตอบหรือสิ่งที่เจตย์ต้องการทราบ)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>หนูจะหาคำตอบได้อย่างไร เพราะอะไร</p> <p>นำมา</p> <p>เพราะ</p> <p>.....</p>
--	---	---

ใบงานที่ 1.2

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ป.1 /.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก

1. โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

การวางแผนแก้ปัญหา

หนูรู้อะไร (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้ อย่างไร เพราะอะไร
.....	นำมา..... เพราะ.....

การแสดงวิธีทำ

ประโยคสัญลักษณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

การวางแผนแก้ปัญหา

หนูรู้อะไร (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้ อย่างไร เพราะอะไร
.....	นำมา.....
.....	เพราะ.....
.....	
.....	

การแสดงวิธีทำ

ประโยคสัญลักษณ์.....

.....

.....

.....

.....

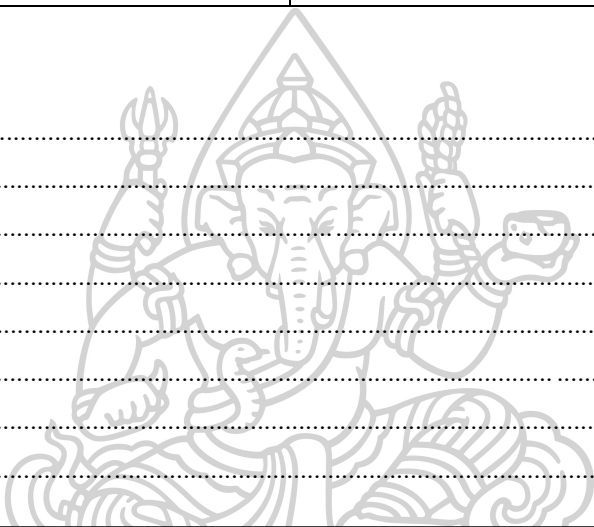
.....

.....

.....

.....

.....



เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็มข้อละ 10 คะแนน ประกอบด้วย

- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง 2 คะแนน
- เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้อง 1 คะแนน
- เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลถูกต้อง 2 คะแนน
- เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง 1 คะแนน
- แสดงวิธีทำการแก้ปัญหาถูกต้อง 3 คะแนน
- คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

รวมคะแนนเต็ม 2 ข้อ 20 คะแนน

2. พ่อเก็บไข่ไก่ได้ 44 ฟอง แม่เก็บไข่ไก่ได้มากกว่าพ่อ 10 ฟอง แม่เก็บไข่ไก่ได้กี่ฟอง

การวางแผนแก้ปัญหา

หนูรู้อะไร (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้)	หนูต้องรู้ (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	หนูจะหาคำตอบได้ อย่างไร เพราะอะไร
.....	นำมา
.....
.....	เพราะ
.....
.....

การแสดงวิธีทำ

ประโยคสัญลักษณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็มข้อละ 10 คะแนน ประกอบด้วย

- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง 2 คะแนน
- เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้อง 1 คะแนน
- เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลถูกต้อง 2 คะแนน
- เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง 1 คะแนน
- แสดงวิธีทำการแก้ปัญหาถูกต้อง 3 คะแนน
- คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

รวมคะแนนเต็ม 2 ข้อ 20 คะแนน

ชื่อ.....เลขที่.....

แบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบจำนวน 30 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนน
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงบนพยัญชนะ ก ข และ ค ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. “แม่ค้ามีลูกโป่งสีชมพู 37 ลูก มีลูกโป่งสีฟ้า 30 ลูก แม่ค้ามีลูกโป่งทั้งหมดกี่ลูก” สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือข้อใด</p> <p>ก. แม่ค้ามีลูกโป่งสีชมพู 23 ลูก ข. แม่ค้ามีลูกโป่งสีฟ้า 30 ลูก ค. แม่ค้ามีลูกโป่งทั้งหมดกี่ลูก</p>	<p>5. “ในเล้ามีไก่ตัวผู้ 31 ตัว มีไก่ตัวเมีย 45 ตัว รวมมีไก่ทั้งหมดกี่ตัว” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. $31 - 45 = \square$ ข. $31 + 45 = \square$ ค. $45 - 31 = \square$</p>
<p>2. “ชาวสวนปลูกมะนาว 48 ต้น ปลูกส้มโอ 21 ต้น รวมชาวสวนปลูกต้นไม้ทั้งหมดกี่ต้น” สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือข้อใด</p> <p>ก. ชาวสวนปลูกมะนาว 48 ต้น ข. ชาวสวนปลูกส้มโอ 27 ต้น ค. รวมชาวสวนปลูกต้นไม้ทั้งหมดกี่ต้น</p>	<p>6. “นกบินออกไป 17 ตัว ยังเกาะอยู่อีก 11 ตัว เดิมมีนกกี่ตัว” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. $17 + 11 = \square$ ข. $17 - 11 = \square$ ค. $11 - 17 = \square$</p>
<p>3. “แม่ซื้อผักชี 10 บาท ซื้อผักคะน้า 20 บาท รวมแม่ต้องจ่ายเงินกี่บาท” สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือข้อใด</p> <p>ก. รวมแม่ต้องจ่ายเงินกี่บาท ข. แม่ซื้อผักชี 10 บาท ค. แม่ซื้อผักคะน้า 20 บาท</p>	<p>7. ในห้องมีนักเรียนหญิง 13 คน มีนักเรียนชาย 10 คน รวมมีนักเรียนทั้งหมดกี่คน</p> <p>ก. 21 คน ข. 22 คน ค. 23 คน</p>
<p>4. “ตาจับปลาได้ 14 ตัว ปู่จับปลาได้มากกว่าตา 5 ตัว ปู่จับปลาได้กี่ตัว” สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือข้อใด</p> <p>ก. ตาจับปลาได้ 14 ตัว ข. ปู่จับปลาได้มากกว่าตา 5 ตัว ค. ปู่จับปลาได้กี่ตัว</p>	<p>8. พี่มีเงิน 30 บาท แม่ให้อีก 20 บาท รวมพี่มีเงินกี่บาท</p> <p>ก. 40 บาท ข. 50 บาท ค. 60 บาท</p>
<p>9. ฉันมีอายุ 7 ปี พี่อายุมากกว่าฉัน 12 ปี พี่มีอายุเท่าไร</p> <p>ก. 7 ปี ข. 12 ปี ค. 19 ปี</p>	<p>10. เชือกสีแดงยาว 16 เซนติเมตร เชือกสีขาวยาว 41 เซนติเมตร รวมเชือกสองเส้นยาวกี่เซนติเมตร</p> <p>ก. 56 เซนติเมตร ข. 57 เซนติเมตร ค. 58 เซนติเมตร</p>

เกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพแบบประเมินใบงาน

ประเด็นการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ		
	สูง (3)	ปานกลาง (2)	ต่ำ (1)
ใบงาน 1.1	เขียนส่วนประกอบของ โจทย์ปัญหาการบวกและวิธีการหาคำตอบและเหตุผลได้ถูกต้อง 9- 12 ข้อ	เขียนส่วนประกอบของ โจทย์ปัญหาการบวกและวิธีการหาคำตอบและเหตุผลได้ถูกต้อง 5 - 8 ข้อ	เขียนส่วนประกอบของ โจทย์ปัญหาการบวกและวิธีการหาคำตอบและเหตุผลได้ถูกต้อง 1- 4 ข้อ
ใบงาน 1.2	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 14 - 20 คะแนน	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 7 - 13 คะแนน	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 1-6 คะแนน
ใบงาน 1.3	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 14 - 20 คะแนน	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 7 - 13 คะแนน	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนวิธีการหาคำตอบและเหตุผลและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนแสดงวิธีทำและนำความรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับมาใช้ ในการหาคำตอบได้ ถูกต้อง ได้คะแนน 1-6 คะแนน

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน 8 – 9	หมายถึง	สูง
ระดับคะแนน 6 – 7	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 1 – 7	หมายถึง	ต่ำ

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนใส่ระดับคะแนนลงในช่องรายการประเมินที่นักเรียนปฏิบัติ

ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	การทำงานอย่างเป็นระบบ	ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ		
	สูง (3)	ปานกลาง (2)	ต่ำ (1)
การทำงานอย่างเป็นระบบ	มีการวางแผนในการทำงาน ปฏิบัติงานตามแผนอย่างเป็นขั้นตอน	มีการวางแผนการทำงาน ปฏิบัติงาน ปฏิบัติตามแผนแต่ไม่เป็นไปตามขั้นตอน	มีการวางแผนแต่ไม่ปฏิบัติตามแผน
ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งงานกัน และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดีมาก	สมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งงานกัน และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดีแต่มีบางครั้งที่ไม่ให้ความร่วมมือ	สมาชิกในกลุ่มไม่มีการแบ่งงานกัน และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง
รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ ตามเวลาที่กำหนด ผลงานถูกต้องเรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ ผลงานถูกต้องเรียบร้อย แต่เสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที	ทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ ผลงานถูกต้องเรียบร้อย แต่เสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน 7 – 9	หมายถึง	สูง
ระดับคะแนน 4 – 6	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 1 – 3	หมายถึง	ต่ำ

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ประเด็นการประเมิน		คำอธิบายระดับคุณภาพ		
	สูง (3)	ปานกลาง (2)	ต่ำ (1)		
1. ความสามารถในการสื่อสาร	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทราบ 2. ประโยคสัญลักษณ์ 4. แสดงวิธีทำ 5. หาคำตอบ ได้ถูกต้อง 4 – 5 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. แสดงวิธีทำ 5. หาคำตอบ ได้ถูกต้อง 2 – 3 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. แสดงวิธีทำ 5. หาคำตอบ ได้ถูกต้อง 1 รายการ		
2. มุ่งมั่นการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความ สม่ำเสมอและพยายามให้ งานสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่อ อุปสรรคเป็นอย่างดี	ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความ สม่ำเสมอและพยายามให้ งานสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่อ อุปสรรคเป็นอย่างดี	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย สำเร็จ แต่ต้องคอยกระตุ้น เตือนและให้กำลังใจเมื่อเจอ ปัญหาและอุปสรรคทุกครั้ง		

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน 5 – 6	หมายถึง	สูง
ระดับคะแนน 3 – 4	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 1 – 2	หมายถึง	ต่ำ

ตัวอย่างสื่อการสอน

บิงโกบวกเลข		

$20 + 65 = \square$

$15 + 9 = \square$

$32 + 42 = \square$

$23 + 11 = \square$

ภาพที่ 15 เกมบิงโกบวกเลขประกอบด้วย แผ่นบิงโกและบัตรคำโจทย์การบวก

**4 ขั้นตอนง่าย ๆ กับการแก้โจทย์
ปัญหาการบวก ด้วยเทคนิค KWDL**

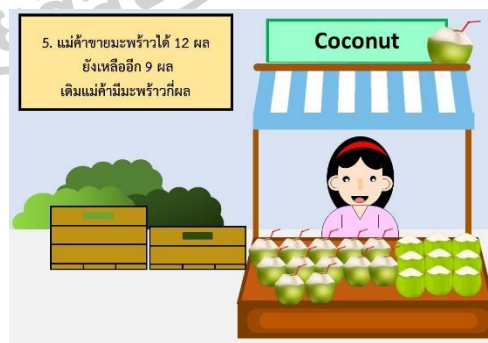
1. สิ่งที่เราเรารู้คืออะไร
(K = what we know)
2. สิ่งที่เราต้องการหาคำตอบคืออะไร
(W = what we want to know)
3. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
(D = what we do)
4. สรุปคำตอบและบอกวิธีคิดคำตอบ
(L = What we learn)

ตัวอย่าง

1	2	3	4
มีส้ม 12 ผล ขายส้ม 5 ผล	เหลือส้มกี่ผล	12 - 5 □	ตอบ 7 ผล วิธีคิด นำส้ม 12 ผล ลบขาย กับส้ม 5 ผล

ภาพที่ 16 อินโฟกราฟฟิกสรุปบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

ตัวอย่างสื่อการสอน



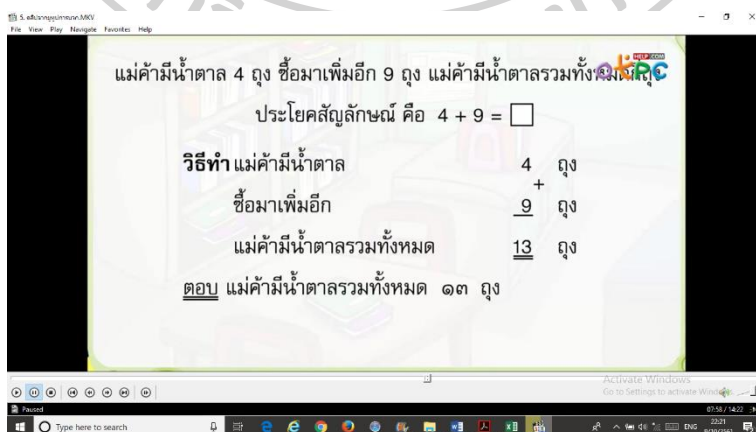
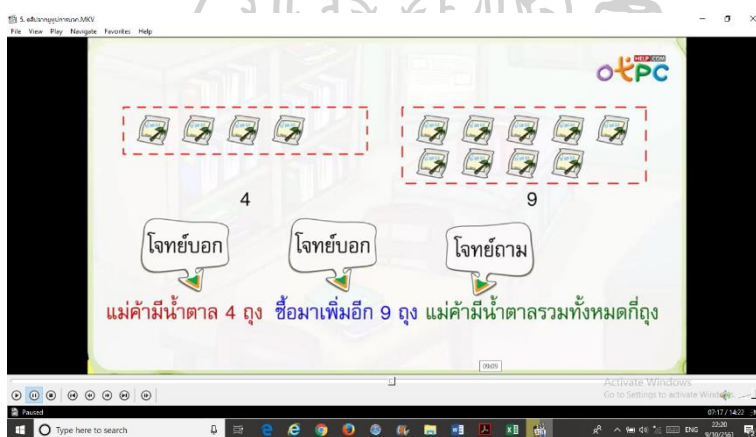
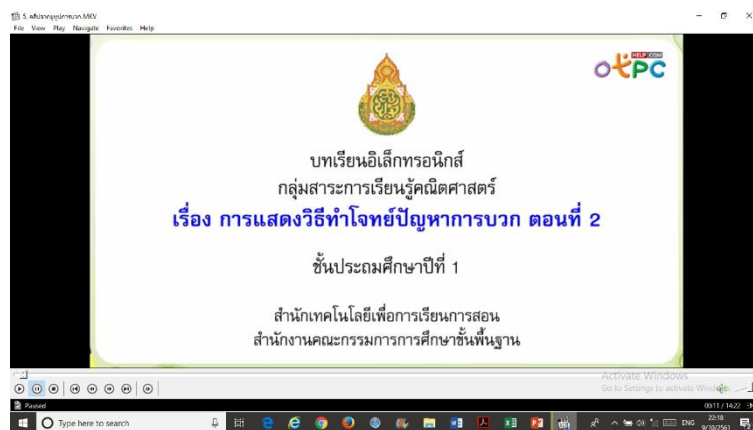
ภาพที่ 17 รูปโจทย์ปัญหาการบวก

ตัวอย่างสื่อการสอน



ภาพที่ 18 รูปโจทย์ปัญหาการบวก

ตัวอย่างสื่อการสอน



ภาพที่ 19 คลิปวิดีโอจากยูทูป

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบจำนวน 1 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนน
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงบนพยัญชนะ ก ข และ ค ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. “พ่อต้องการปลูกส้มโอ 57 ต้น ปลูกไปแล้ว 26 ต้น พ่อต้องปลูกเพิ่มอีกกี่ต้น” สิ่ง โจทย์กำหนดให้คือข้อใด</p> <p>ก. พ่อต้องการปลูกส้มโอ 57 ต้น</p> <p>ข. พ่อปลูกส้มโอไปแล้ว 20 ต้น</p> <p>ค. พ่อต้องปลูกส้มโอเพิ่มอีกกี่ต้น</p>	<p>4. “แม่ทำขนมกล้วย 45 ห่อ ทำขนมตาล 34 ห่อ แม่ทำขนมกล้วยมากกว่าขนมตาลกี่ห่อ” โจทย์ถามอะไร</p> <p>ก. แม่ทำขนมกล้วย 45 ห่อ</p> <p>ข. แม่ทำขนมตาล 34 ห่อ</p> <p>ค. แม่ทำขนมกล้วยมากกว่าขนมตาลกี่ห่อ</p>
<p>2. “มีโต๊ะ 36 ตัว มีเก้าอี้ 26 ตัว มีเก้าอี้น้อยกว่าโต๊ะกี่ตัว” โจทย์ถามอะไร</p> <p>ก. มีโต๊ะ 36 ตัว</p> <p>ข. มีเก้าอี้ 24 ตัว</p> <p>ค. มีเก้าอี้น้อยกว่าโต๊ะกี่ตัว</p>	<p>5. “วันจันทร์แก้วอ่านหนังสือได้ 12 หน้า วันอังคารอ่านได้ 7 หน้า รวมสองวันแก้วอ่านหนังสือได้กี่หน้า” หากคำตอบได้ด้วยวิธีใด</p> <p>ก. ลบ</p> <p>ข. บวก</p> <p>ค. ได้ทั้งบวกและลบ</p>
<p>3. “พ่อซื้อยาสีฟันราคา 36 บาท ซื้อแปรงสีฟันราคา 12 บาท รวมพ่อต้องจ่ายเงินกี่บาท” โจทย์ถามอะไร</p> <p>ก. ยาสีฟันราคา 36 บาท</p> <p>ข. แปรงสีฟันราคา 12 บาท</p> <p>ค. พ่อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p>	<p>6. “น้องมีลูกแก้ว 39 ลูก แบ่งให้เพื่อนไป 16 ลูก น้องเหลือลูกแก้วกี่ลูก” หากคำตอบด้วยวิธีใด เพราะเหตุใด</p> <p>ก. บวก เพราะหาผลรวม</p> <p>ข. ลบ เพราะหาจำนวนที่เหลือ</p> <p>ค. ได้ทั้งบวกและลบ เพราะหาจำนวน</p>

<p>7. “พ่มีเงิน 20 บาท แม่ให้อีก 12 บาท รวมพ่มีเงินกี่บาท”สามารถหาคำตอบด้วยวิธีใด</p> <p>เพราะเหตุใด</p> <p>ก. บวก เพราะหาผลรวม</p> <p>ข. ลบ เพราะหาผลรวม</p> <p>ค. ได้ทั้งบวกและลบ เพราะหาผลรวม</p>	<p>12. วันจันทร์อ่านหนังสือได้ 22 หน้า วันอังคารอ่านหนังสือได้อีก 23 หน้า รวมสองวันอ่านหนังสือได้กี่หน้า</p> <p>ก. 53 หน้า</p> <p>ข. 55 หน้า</p> <p>ค. 57 หน้า</p>
<p>8. “พ่มีลูกอม 23 เม็ด น้องมีลูกอม 35 เม็ด รวมพ่และน้องมีลูกอมกี่เม็ด” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. $23 - 35 = \square$</p> <p>ข. $23 + 35 = \square$</p> <p>ค. $35 - 23 = \square$</p>	<p>13. พ่อค้ามีลูกโป่งสีแดง 45 ลูก มีลูกโป่งสีเขียว 31 ลูก พ่อค้ามีลูกโป่งทั้งหมดกี่ลูก</p> <p>ก. 72 ลูก</p> <p>ข. 74 ลูก</p> <p>ค. 76 ลูก</p>
<p>9. ในลานจอดรถมีรถจอดอยู่ 22 คัน ขับออกไป 11 คัน เหลือรถจอดอยู่ที่คัน</p> <p>ก. 11 คัน</p> <p>ข. 12 คัน</p> <p>ค. 13 คัน</p>	<p>14. ตาปลูกมะพร้าว 26 ต้น ปลูกมะนาว 13 ต้น ตาปลูกมะพร้าวมากกว่ามะนาวกี่ต้น</p> <p>ก. 13 ต้น</p> <p>ข. 14 ต้น</p> <p>ค. 15 ต้น</p>
<p>10. แม่ค้ามีดอกกุหลาบ 14 กำ มีดอกบัว 15 กำ รวมแม่ค้ามีดอกไม้ทั้งหมดกี่กำ</p> <p>ก. 28 กำ</p> <p>ข. 29 กำ</p> <p>ค. 30 กำ</p>	<p>15. แบ่งมีเงิน 58 บาท แบ่งซื้อข้าวราคา 25 บาท แบ่งเหลือเงินกี่บาท</p> <p>ก. 31 บาท</p> <p>ข. 32 บาท</p> <p>ค. 33 บาท</p>
<p>11. แม่ค้าขายส้มโอได้ 32 ผล ยังเหลือส้มโออีก 27 ผล เดิมแม่ค้ามีส้มโอกี่ผล</p> <p>ก. 57 ผล</p> <p>ข. 58 ผล</p> <p>ค. 59 ผล</p>	<p>16. ในเล้ามีเป็ดตัวผู้ 36 ตัว มีเป็ดตัวเมีย 32 ตัว ในเล้ามีเป็ดทั้งหมดกี่ตัว</p> <p>ก. 66 ตัว</p> <p>ข. 68 ตัว</p> <p>ค. 70 ตัว</p>

<p>17. ในกล่องมีลูกบอล 87 ลูก เป็นลูกบอลสีฟ้า 42 ลูก ที่เหลือเป็นลูกบอลสีชมพูกี่ลูก</p> <p>ก. 49 ลูก ข. 47 ลูก ค. 45 ลูก</p>	<p>19. ในตะกร้ามีฝรั่งและชมพู่รวม 46 ผล เป็นฝรั่ง 10 ผล ที่เหลือเป็นชมพู่กี่ผล</p> <p>ก. 36 ผล ข. 34 ผล ค. 32 ผล</p>
<p>18. พ่อค้าทำขนมถ้วย 57 ถ้วย ขายไป 33 ถ้วย พ่อค้าเหลือขนมถ้วยกี่ถ้วย</p> <p>ก. 28 ถ้วย ข. 24 ถ้วย ค. 20 ถ้วย</p>	<p>20. ยายทำขนมกล้วย 53 ห่อ ทำขนมฟักทอง 45 ห่อ รวมยายทำขนมกี่ห่อ</p> <p>ก. 97 ห่อ ข. 98 ห่อ ค. 99 ห่อ</p>



แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 เลขที่.....

ผู้ประเมิน

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน.....

ที่	รายการประเมิน	ระดับทักษะกระบวนการ			หมายเหตุ
		สูง (3)	ปาน กลาง (2)	ต่ำ (1)	
1	การแก้ปัญหา				
2	การให้เหตุผล				
3	การสื่อสารและการสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์				
4	การเชื่อมโยง				
5	การคิดสร้างสรรค์				
รวม					
ค่าเฉลี่ย					
ระดับคุณภาพ					

ความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

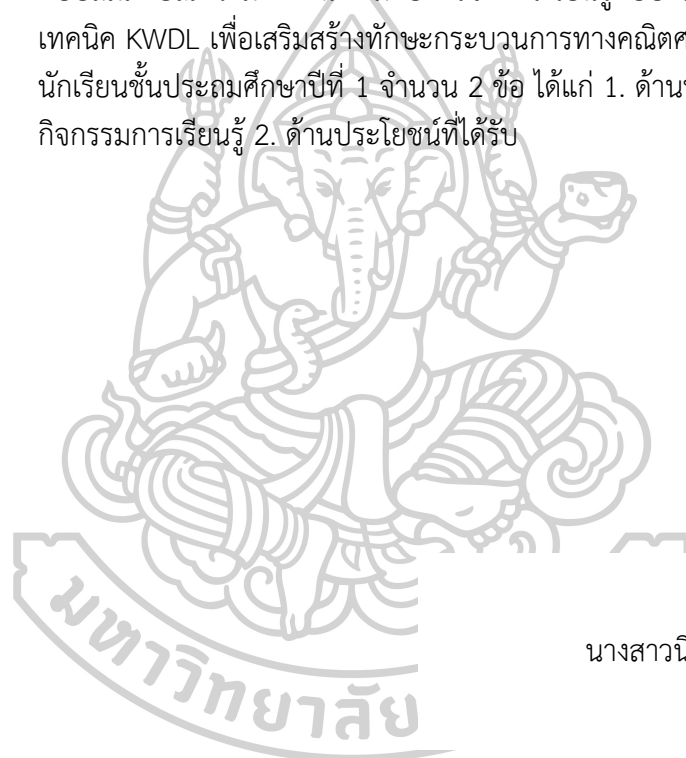
.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ระดับคะแนน/แนวทางการให้คะแนน		
	3 คะแนน (สูง)	2 คะแนน (ปานกลาง)	1 คะแนน (ต่ำ)
การแก้ปัญหา	แสดงกระบวนการสร้าง และแก้โจทย์ปัญหาจาก สถานการณ์หรือข้อมูล ตามขั้นตอน แสดงวิธีทำ และตอบถูกต้อง	แสดงกระบวนการสร้าง และแก้โจทย์ปัญหาจาก สถานการณ์หรือข้อมูล ตามขั้นตอน แสดงวิธีทำ บางส่วน แต่ตอบถูกต้อง	แสดงกระบวนการสร้าง และแก้โจทย์ปัญหาจาก สถานการณ์หรือข้อมูล ตามขั้นตอน แสดงวิธีทำ บางส่วน แต่ตอบไม่ ถูกต้องหรือไม่ตอบ
การให้เหตุผล	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการแก้ปัญหา และแสดงเหตุผลในการ เลือกแนวทางการ แก้ปัญหาถูกต้อง	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการแก้ปัญหา และแสดงเหตุผลในการ เลือกแนวทางการ แก้ปัญหาบางส่วน	พูดหรือเขียนเสนอ แนวทางในการแก้ปัญหา แต่ไม่แสดงเหตุผลในการ เลือกแนวทางการ แก้ปัญหา
การสื่อสารและการ สื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ 2. สิ่งที่เกี่ยวข้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง มากกว่าหรือ เท่ากับ 3 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ 2. สิ่งที่เกี่ยวข้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 2 รายการ	พูดหรือเขียน 1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ 2. สิ่งที่เกี่ยวข้องการ ทราบ 3. ประโยคสัญลักษณ์ 4. เครื่องหมายเท่ากับ ได้ถูกต้อง 1 รายการ
การเชื่อมโยง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับมา ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้และได้คำตอบถูกต้อง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับมา ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง	นำความรู้หลักการเรื่อง การบวกลบจำนวนนับมา ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้ไม่ถูกต้องแต่ได้คำตอบ ถูกต้อง
การคิดสร้างสรรค์	สามารถสร้างโจทย์ปัญหา การบวกและการลบจาก เงื่อนไขที่กำหนดให้ได้ ถูกต้อง	สามารถสร้างโจทย์ปัญหา การบวกหรือการลบอย่าง ใดอย่างหนึ่งจากเงื่อนไขที่ กำหนดให้ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถสร้างโจทย์ ปัญหาการบวกและการ ลบจากเงื่อนไขที่ กำหนดให้ได้

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งแบบสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ตอนดังนี้
- ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ
- ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ 1. ด้านบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนรู้ 2. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ



ผู้วิจัย

นางสาวนิตยา สิ้นลีอนาม

- ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไป
- คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ตามความเป็นจริง
1. เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ 1. ด้านบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนรู้ 2. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อบรรยากาศและกิจกรรมในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามขั้นตอน KWDL ดังนี้

- ชั้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (K = what we know) หรือขั้นตอนหนูลู้

.....

.....

.....

- ชั้นที่หาสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ (W = what we want to know) หรือหนูลู้ต้องรู้

.....

.....

.....

- ชั้นดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (D = what we do)

.....

.....

.....

- ชั้นสรุปปัญหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบ (L = What we learn)

.....

.....

.....

2. นักเรียนได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

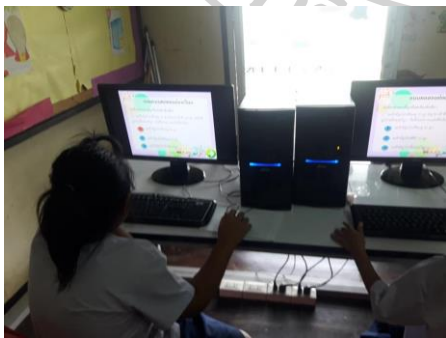


ภาคผนวก จ ประมวลภาพกิจกรรม

ประมวลภาพกิจกรรม



ภาพที่ 20 การหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ(ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก)



ภาพที่ 21 การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ประมวลภาพกิจกรรม

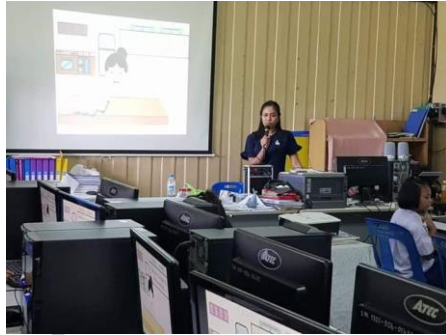


ภาพที่ 22 การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2



ภาพที่ 23 การทดสอบประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ประมวลภาพกิจกรรม



ภาพที่ 24 การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ประมวลภาพกิจกรรม



ภาพที่ 25 การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ประมวลภาพกิจกรรม



ภาพที่ 26 การเก็บข้อมูลจริงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนิตยา สิ้นถื่อนาม
วัน เดือน ปี เกิด	14 ธันวาคม 2530
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 1 วิชาเอก การประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ การนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนาม จันทร์ จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	43/6 หมู่ 9 แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170

