

392 ๗
๐๘๓๗๐
๘๒

การทดลองสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปในวิชาคณิตศาสตร์
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ปริญญาโท

ของ

วิรัช พงษ์พิบูล

14 กพ 2528

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มิถุนายน 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

155993

การทดลองสอนซ่อมเสริมโดยไขว้บทเรียนสำเร็จรูปในวิชาคณิตศาสตร์
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ

ของ

วิรัช พงษ์พิบูล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มิถุนายน 2527

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป และการสอน
ซ่อมเสริม โดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนบ้านท่ามะกา อําเภอนาทมจําหวัดกาญจนบุรี
จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มทดลอง
ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนซ่อมเสริม
โดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการสอนตามกิจกรรมในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ของสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 8 คาบ คาบละ 25 นาที ดำเนินการ
ทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7934 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ t - test

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่ม
ควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

AN EXPERIMENTAL STUDY ON USING PROGRAMMED LESSONS FOR REMEDIAL
TEACHING IN MATHEMATICS TO FRATHOM IV STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

WIRACH PREUTTIKUL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

June 1984

The purpose of this study was to investigate the learning achievement of Prathom IV students' remedial teaching through programmed lessons and learning activities in the IPST'S mathematics teacher's manual.


The subjects were 50 students in the second semester of the academic year 1983, at Bantnamaka school, Aumthur Thama, Kanchanaburi. The subjects were equally assigned into the experimental and control groups with 25 students in each. The remedial teaching through programmed lessons was assigned to the experimental group whereas that through learning activities in IPST'S mathematics teacher's manual was done in the control group. It required 8 twenty-five minutes' teaching periods in each group. The topic on 'Area in Mathematics' was concerned in this study. The Randomized Control Group Pretest - Posttest Design was used.

The achievement test, reliability .7934, was used as the instrument to collect the data. T - test is statistically used for data analysis.

The result of the study showed no significant difference between the learning achievement of the experimental and control groups.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

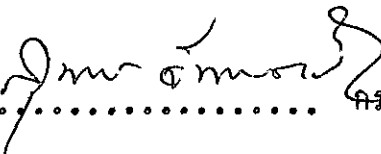
..... ประธาน

..... ..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... ..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์
วรรณดี โสสมประยูร อาจารย์วีริช วรรณรัตน์ และอาจารย์สุนทร จันทรรักษ์ ที่ให้
คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา อาจารย์ใหญ่ และคณะครู
ทุกโรงเรียนที่ให้ความสะดวกในการทดลองเพื่อหาคุณภาพของ เครื่องมือและเก็บรวบรวม
ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่ และคณะครูโรงเรียนบ้านท่ามะกาทุกท่านที่ให้ความ
ร่วมมือและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ตลอดจนเวลาทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกาที่ให้ความช่วยเหลือ
ในเรื่องการพิมพ์และอัดสำเนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณ เพื่อน น้อง และ
ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ที่สนับสนุนและให้กำลังใจ
มาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
พ่อ แม่ และครูอาจารย์ทุกท่าน

วีริช พงษ์พิบูล

บทที่	หน้า
4 ข้อมูลจากการวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	69
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	73
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	73
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	73
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	73
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	74
วิธีดำเนินการทดลอง	74
การวิเคราะห์ข้อมูล	75
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	75
อภิปรายผล	76
ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาครั้งนี้	80
ขอเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	90

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	3
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	3
ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	4
คานยยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม	7
ความหมายของการสอนซ่อมเสริม	7
ประเภทของการสอนซ่อมเสริม	9
หลักการสอนซ่อมเสริม	12
หลักการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน	12
หลักการสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาด	15
สิ่งที่ควรคำนึงในการสอนซ่อมเสริม	17
การดำเนินการสอนซ่อมเสริม	17
ประเภทของเด็กที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริม	19
การวินิจฉัยนักเรียนเพื่อจัดเข้าสู่วิธีการซ่อมเสริม	20
เทคนิคการวินิจฉัย	22
สาเหตุที่ทำให้เด็กมีปัญหาและเขียนได้ช้า	23
สาเหตุของความล้มเหลวทางการเรียนคณิตศาสตร์	24
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมเลขคณิต	26
แนวทางในการจัดการสอนซ่อมเสริม	28

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป	31
ความหมายของการสอนแบบโปรแกรม	31
ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป	32
หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป	34
ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป	35
ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป	36
ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป	38
หลักการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม	45
งานวิจัยในต่างประเทศ	45
งานวิจัยในประเทศ	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการใช้บทเรียนสำเร็จรูป	52
งานวิจัยในต่างประเทศ	52
งานวิจัยในประเทศ	54
สมมติฐานของการศึกษาครั้งนี้	56
3. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	59
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	59
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	59
วิธีดำเนินการทดลอง	63
แบบแผนการวิจัย	63
การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	66

บทที่ 1

บทนา

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ เพราะกิจกรรมหลาย ๆ อย่างในชีวิตประจำวันของมนุษย์นับตั้งแต่การคาดคะเน การแลกเปลี่ยน การซื้อขาย การดำเนินธุรกิจต่าง ๆ ตลอดจนการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ล้วนแต่อาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับทุก ๆ คน ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนจึงควรมีประสิทธิภาพ นั่นคือ ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง นักเรียนทุกคนควรจะต้องบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ได้จริง

ระบบการจัดการเรียนการสอนเท่าที่เป็นอยู่ส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ครูยังใช้วิธีสอนอย่างเดียวกันและเวลาเท่ากันกับนักเรียนทุกคน / จึงเป็นการยากที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน นักเรียนที่มีความถนัดสูงและมีพื้นความรู้มาเป็นอย่างดีก็จะเรียนได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มีความถนัดต่ำ และมีพื้นความรู้ไม่เพียงพอก็จะเรียนได้ช้าไม่ทันเพื่อน

การที่นักเรียนเรียนไม่ทันมีผลเสียหลายด้าน โดยเฉพาะด้านจิตใจ นักเรียนเองมีความพยายามมุ่งหวังที่จะทำได้ เมื่อทำไม่ได้ในชั้นหนึ่งโดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาทักษะ ก็เป็นการยากที่จะเข้าใจหรือทำในชั้นต่อไปได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอยและเกลียดชังคณิตศาสตร์ (อารี สันทรวี 2523 : คานา) ซึ่งจะเป็นสาเหตุหนึ่งของความล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในที่สุด

กลยุทธ์ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนช้า เหล่านี้ เพื่อให้มีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อันเป็น ทางหนึ่งที่จะช่วยลดอัตราการตกชั้นของนักเรียน ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียไปจากทางการศึกษา และเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

การวินิจฉัยหรือตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เป็นสิ่ง สำคัญประการหนึ่งในการสอนซ่อมเสริม ครูจะต้องทราบเสียก่อนว่ามีจุดประสงค์ใดที่ครูสอน ไปแล้วนักเรียนยังไม่เข้าใจ โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบนี้ได้เขียนขึ้นตามจุด ประสงค์การเรียนรู้ คำตอบของนักเรียนจากแบบทดสอบจะช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่านักเรียน แต่ละคนยังบกพร่อง และควรจะได้รับ การสอนซ่อมเสริมในจุดประสงค์ใด

การสอนซ่อมเสริมมีแนวทางกระทำได้หลายวิธี วิธีที่น่าจะนำมาใช้กับสภาพการ จัด การเรียนการสอนในปัจจุบันได้คือ ควรจะเป็นวิธีที่สนองและช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของนักเรียน นั่นคือ การนำเอาบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Lessons) มาใช้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับแนวทางการจัดการ เรียนการสอน ตามหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พยายามศึกษาค้นคว้าหาคำตอบเองให้มากที่สุด (กรมวิชาการ 2521 : 4) แล้วยังช่วยลดภาระการทำงานของครูลงได้

สำหรับผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปนั้น ได้มีผู้ศึกษากันมากแต่ ส่วนใหญ่มักจะเป็นการนำไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งผลโดยสรุปอาจกล่าวได้ว่า ไม่ว่าจะ เป็นเนื้อหาวิชาใด ระดับชั้นใด การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยสอนหรือเพื่อสภาวะของครู ส่วนใหญ่ปรากฏว่าได้ผลตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ แม้จะมี หลายกรณีที่แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่แนวโน้ม ของการใช้ก็แสดงว่าให้ผลในทางบวก ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น อันเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า บทเรียนสำเร็จรูปหากมีการสร้างกันอย่างถูกต้องวิธี มีการนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบ ประสิทธิภาพ ก็จะสามารถนำมาใช้สอนหรือนำมาให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2526 : 23 - 24)

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนและซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป อาจเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าได้มีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพียงใด อันจะเป็นแนวทางในการจัดการสอนซ่อมเสริมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูป สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการสอนซ่อมเสริม
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริม
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เพื่อแก้ปัญหาการขาดครู

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 152 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 50 คน
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
4. ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 8 คาบ คาบละ 25 นาที รวมเวลาในการทดลอง 4 วัน
5. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 5.1.1 การสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
 - 5.1.2 การสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน
 - 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คานิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงชนิดที่ให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องพื้นที่ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเองในจุดประสงค์ที่บ่งบอ
2. การสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง วิธีสอนซ่อมเสริมที่มี

การวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่อง โดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจากบทเรียนสำเร็จรูป

3. การสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน หมายถึง วิธีสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่อง โดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับเนื้อหาในจุดประสงค์แต่ละข้อจากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาของหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษารังนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

1. ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
2. ประเภทของการสอนซ่อมเสริม
3. หลักการการสอนซ่อมเสริม
 - 3.1 หลักการการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน
 - 3.2 หลักการสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาด
4. สิ่งที่ต้องคำนึงในการสอนซ่อมเสริม
5. การดำเนินการสอนซ่อมเสริม
6. ประเภทของเด็กที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริม
7. การวินิจฉัยเด็กเพื่อจัดเข้าสู่โปรแกรมซ่อมเสริม
8. เทคนิคการวินิจฉัย
9. สาเหตุที่ทำให้เด็กมีปัญหาและเรียนไ้ช้า
10. สาเหตุของความล้มเหลวทางการเรียนคณิตศาสตร์
11. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมเลขคณิต
12. แนวทางในการจัดการสอนซ่อมเสริม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

1. ความหมายของการสอนแบบโปรแกรม
2. ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

3. หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป
4. ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป
5. ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป
6. ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป
7. หลักการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

1. งานวิจัยในต่างประเทศ
2. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. งานวิจัยในต่างประเทศ
2. งานวิจัยในประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) ไว้
ดังนี้

คลาค และสตาร์ (กาญจนู เกียรติประวัติ ม.ป.ป. : 251 อ้างอิงมาจาก Clark and Starr. 1972) กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่า เป็นการสอนสำหรับผู้เรียนที่ยังไม่สามารถผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

อาไพ สุจริตกุล (อาไพ สุจริตกุล 2514 : 141) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม หรือที่คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรียกว่า การสอนเพื่อบรรเทา

หมายถึง การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และเสริมทักษะใหม่ ๆ ให้แก่เด็ก เป็นการสอนที่จัดขึ้นสำหรับเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู กล่าวคือ เป็นทั้งการสอนเพื่อซ่อมเสริม และป้องกันข้อบกพร่องของเด็ก

สมจิตต์ ศรีชัยรัตน์ (สมจิตต์ ศรีชัยรัตน์ ม.ป.ป. : 19) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า หมายถึง การแก้ไขสิ่งบกพร่อง หรือขจัดปัญหาทางการเรียนอันเนื่องมาจากเหตุต่าง ๆ ที่เกิดจากทัศนคติ หรือนิสัยทางการเรียนไม่เหมาะสม หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจากการไม่มีพื้นฐาน อันเป็นรากฐานเบื้องต้นในการเรียนขั้นต่อไป

บันลือ พงษ์ตะวัน (บันลือ พงษ์ตะวัน 2522 : 116) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีสอนอีกแบบหนึ่งที่จะช่วยแก้ไข ส่งเสริมเด็กเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มเด็กให้เรียนได้ดีขึ้น เป็นการมุ่งที่จะช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน หรือมีปัญหาในการเรียนโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้สามารถเรียนทัน หรือมีพื้นฐานทางวิชาการสูงขึ้น

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช 2523 : 24) กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่า เป็นการให้โอกาสแก่ผู้เรียนที่ไม่มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ 2521 : 141) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า หมายถึง การสอนเป็นกรณีพิเศษ นอกเหนือไปจากการสอนตามแผนการสอนโดยปกติ เพื่อแก้ไขส่วนบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2525 : 121) ได้สรุปความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า เป็นการสอนเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน เช่น เรียนช้า หรือมีข้อบกพร่องในการเรียน ให้สามารถเรียนทันหรือเรียนได้เต็มความสามารถของตน

จากความหมายเท่าที่ไต่รบรวมมาพอสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเป็นกรณีพิเศษนอกเหนือไปจากการสอนตามแผนการสอนโดยปกติ เพื่อช่วยเหลือและแก้ไขสิ่งบกพร่องในเด็กที่เรียนอ่อนให้มีโอกาสบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และ

ยังรวมไปถึงการส่งเสริมเด็กที่ฉลาดหรือมีความถนัดในด้านต่าง ๆ ให้พัฒนาเต็มตามความสามารถของตน

ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ ดังนี้

อาไพ สุจริตกุล (อาไพ สุจริตกุล 2514 : 141) ได้แบ่งกิจกรรมที่จัดขึ้นสำหรับการสอนซ่อมเสริมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ขจัดข้อเสีย หรือบรรเทาข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเด็กให้หมดไป เช่น อ่านไม่ถูก พูดไม่ชัด คิดไม่เป็น เพราะถูกอบรมฝึกฝนมาในทางที่ไม่ถูก หรือมีทักษะและความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้องมาแต่แรก

2. เริ่มสอนวิธีใหม่ ๆ เพื่อบรรจุกทักษะ นิสัยที่ถูกทวงให้สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งสิ่งใหม่ ๆ นี้ เด็กอาจไม่เคยเรียนรู้มาก่อน วิธีต่าง ๆ เหล่านี้จะกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ และช่วยให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ 2521 : 33) ได้เสนอว่า การสอนซ่อมเสริมควรแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การสอนซ่อมสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน ไม่ทันเพื่อน เพื่อให้เรียนทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกัน หรือทันตามโครงการที่กำหนดไว้

2. การสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาดให้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่ และจะไปในทางที่ถูกต้อง และมีประโยชน์

ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม 2525 : 26 - 29) ได้จำแนกประเภทของการสอนซ่อมเสริมตามความสามารถและลักษณะของเด็กแต่ละคนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instruction) เป็นการสอนเพื่อช่วยเหลือเด็กให้สามารถเอาชนะความบกพร่องหรือยกระดับจากปานกลางให้สูงขึ้นในกรณีนี้ที่นักเรียนทั้งชั้น หรือส่วนใหญ่ เกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่าง หรืออ่อนกว่าที่ควรเป็น

ในเนื้อหาบางวิชา การสอนลักษณะนี้อาจต้องนำเอาเทคนิคของการสอนเพื่อสร้างทักษะ บางอย่างเป็นพิเศษมาประกอบด้วย

2. การสอนซ่อม (Remedial Instruction) เป็นการสอนที่แยกจาก ชั้นเรียนปกติ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็ก ที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู การสอนแบบนี้จึงมักทำเป็นรายบุคคล หรือเป็น กลุ่มย่อย ๆ

3. การสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction) เป็นการสอน สำหรับเด็กที่มีระดับ I.Q. ต่ำกว่า 90 หรือในช่วง 70 - 90 โดยที่ไม่ต้องการทั้ง การสอนแก้ไขหรือซ่อมเสริม การสอนลักษณะนี้ดำเนินไปในชั้นเรียนปกติใช้หลักสูตรร่วมกัน แต่ความคาดหวังในตัวเด็กย่อมแตกต่างกันไป เพราะเด็กพวกนี้จะเรียนไวกว่าปกติ และมี ขีดจำกัดในเรื่องความสามารถของการเรียนรู้ ดังนั้นเนื้อหาที่นำมาสอน ตลอดจนวิธีการ ที่จะสอนจะต้องปรับให้ใกล้เคียงกับสมรรถวิสัยของเด็ก

4. การสอนเร่ง (Accelerate Instruction) การสอนแบบนี้มักใช้กับ เด็กฉลาด โดยเฉพาะเด็กฉลาดหรือเด็กที่มีสติปัญญาสูง แต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาเต็มที่ ซึ่งอาจ เนื่องมาจากการหวนหลัง หลีกเลียงการทำงานและความร่วมมือในกลุ่มสังคม ด้วยเหตุที่ เป็นผู้มีความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ และความคิคนั้นถูกมองข้าม ถูกกีดกัน หรือถูกหว่าน เป็นเรื่องไร้สาระ เด็กจึงเกิดความท้อแท้

นอกจากนี้ยังได้เสนอวิธีจัดการศึกษาสำหรับเด็กเก่งอีกประเภทหนึ่ง คือ เด็กอัจฉริยะ ซึ่งมี I.Q. 170 ขึ้นไป เด็กประเภทนี้มีน้อยแต่จะเรียนรู้ได้เร็วมาก มักมีปัญหาด้านการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมชั้น และจะถูกละเลยจากผู้ใหญ่ได้ง่าย เนื่องจากมีความ เจริญทางสติปัญญาเป็นไปอย่างรวดเร็วถึง 2 เท่าของคนปกติ แต่ความเจริญเติบโตทาง ร่างกายและอารมณ์เท่ากับคนปกติ เด็กจึงมีปัญหาด้านการปรับตัว เพราะไม่สามารถปรับตัว ให้เข้ากับเพื่อนได้ทุกกลุ่ม แม้จะเอาไปเรียนร่วมกับเด็กเก่ง ๆ ก็ยังมีปัญหาด้านร่างกาย สังคม และอารมณ์อยู่นั่นเอง ครั้นจะเอาไปเรียนร่วมกับเด็กที่มีอายุรุ่นราวคราวเดียวกันก็

จะมีปัญหาความสติปัญญาขึ้นมาแทน ดังนั้นการจัดการศึกษาให้เด็กพวกนี้ จึงต้องมีลักษณะพิเศษออกไป เท่าที่เท่ากันอยู่โดยทั่วไปมี 3 วิธี ได้แก่

1. การสอนเร่ง (Acceleration) อาจทำได้โดยให้เข้าเรียนก่อนเกณฑ์อายุ ให้เรียนข้ามชั้น ให้เรียนในชั้นมัธยมหรืออุดมศึกษาก่อนวัย หรือสมัครสอบเทียบความรู้ เป็นต้น เป็นการร่นระยะเวลาให้น้อยลง วิธีการสอนก็ต่างไปจากปกติ การสอนมักจะให้เด็กศึกษาเอง ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำ และแนะนำเฉพาะเรื่องที่จำเป็นเท่านั้น

2. การสอนเสริม (Enrichment) เป็นการเพิ่มเติมวิชาเรียนเพิ่มเนื้อหาในแต่ละวิชาเข้าไปในหลักสูตรปกติ เพื่อให้เด็กมีความรู้และประสบการณ์กว้างขวางออกไป และหลีกเลี่ยงภาวะที่จะก่อความรู้สึกเบื่อหน่ายให้แก่เด็กในการที่เด็กต้องมาเรียนซ้ำซาก จาเจอยู่ในสิ่งที่ตนรู้อีกแล้ว กระทำได้หลายวิธี เป็นต้นว่า มอบหมายให้เด็กไปอ่านเพิ่มเติมพิเศษ มอบงานพิเศษให้ทำ เปิดโอกาสให้รวมกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากกิจกรรมในชั้น เช่น เรียนดนตรี ช่าง พิมพ์ดีด ฟ้อนรำ เป็นต้น

3. การจัดชั้นหรือโรงเรียนพิเศษ (Special School and Classes) มักใช้ในกรณีที่ต้องการคัดเด็กเฉพาะกลุ่มออกไป เพื่อกำหนดการสอนพิเศษ ซึ่งอาจแยกชั้นหรือแยกโรงเรียนก็ได้ จุดประสงค์เพื่อเสริมทักษะบางด้านเป็นพิเศษ ตามความถนัดและความสามารถของเด็ก หรือเพื่อสะดวกในการสอนเด็กฉลาดที่มีหลาย ๆ คน

ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสอนซ่อมเสริม จะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของสอนซ่อมเสริมแต่ละครั้งว่ามีจุดมุ่งหมายอย่างไร เช่น เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน หรือเพื่อต้องการที่จะส่งเสริมเด็กฉลาดให้ได้พัฒนาตามความสามารถของตนให้เต็มที่ แล้วจึงกำหนดแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายดังกล่าวก็จะทำให้การสอนซ่อมเสริมสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น

หลักการสอนซ่อมเสริม

ทั้งนี้กล่าวได้ว่า การสอนซ่อมเสริมนั้นมีหลายประเภท ซึ่งแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสอน ดังนั้นหลักการสอนซ่อมเสริมในแต่ละจุดมุ่งหมายจึงไม่เหมือนกัน ซึ่งแยกได้ดังนี้

1. หลักการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน
 - กรมวิชาการ (กรมวิชาการ 2521 : 33) ได้เสนอหลักการสอนเพื่อช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน ดังนี้
 1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อน เช่น การหยุดเรียนบ่อย ๆ สุขภาพไม่สมบูรณ์ ร่างกายพิการ ขาดความพร้อม สติปัญญาต่ำ และอื่น ๆ เพื่อหาทางลดอนซ่อมเสริมให้ตรงกับสาเหตุ
 2. ชี้ปัญหาให้ผู้ปกครองของนักเรียนเข้าใจ เพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหา หรือสาเหตุนั้น ๆ
 3. ถ้านักเรียนเรียนอ่อนหลาย ๆ วิชา ควรแก้ไขหรือสอนซ่อมเสริมทีละอย่าง ไม่ควรสอนซ่อมครั้งเดียวหลาย ๆ วิชา
 4. ระยะเวลาของการซ่อม อาจซ่อมในเวลาเรียนขณะเรียนร่วมกับเพื่อน ๆ เวลาก่อนเข้าเรียนในตอนเช้า ขณะพักรับประทานอาหารกลางวัน หรือหลังจากเลิกเรียนแล้ว ในการสอนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป
 5. ไม่ควรสอนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วซ้ำอีก ถ้าจำเป็นต้องทวนความหรือทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้คิดต่อยอดหรือเกี่ยวโยงกัน ควรใช้เวลาเพื่อการนั้นเพียงระยะสั้น ๆ
 6. วิธีสอน ควรใช้วิธีการใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับวิธีการเดิมที่นักเรียนเรียนมาแล้ว ตลอดจนอุปกรณ์การสอนก็ควรได้จัดเพิ่มเติมให้แปลกไปจากเดิม
 7. หลังจากมีการสอนซ่อมเสริมไปแล้ว ครูต้องติดตามผลงานอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

สมจิตต์ ศรีชัยรัตน์ (สมจิตต์ ศรีชัยรัตน์ ม.ป.ป. : 20) ได้กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมจะไ้ผลก็ ต้องอาศัยหลักในการสอนดังนี้

1. ครูจะต้องมีวิธีสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิดในระหว่างเวลาเรียนในชั้น และครูควรจะมีบันทึกย่อเกี่ยวกับพฤติกรรมของเด็กและผลการเรียนของเด็กด้วย
2. ครูควรรู้จักเลือกเวลาที่เหมาะสมที่จะทำการสอนซ่อมเสริม หมายถึงกำหนดเวลาที่จะเรียกเด็กมาทำการสอน ครูอาจพิจารณาไม่ให้เป็นเวลาที่ทำให้เด็กต้องเคร่งเครียดต่อการเรียนจนเกินไป หรือรู้สึกว่าเป็นการลงโทษในการต้องเรียนเพิ่มเติม แต่ควรให้เด็กเข้าใจว่าได้รับการเอาใจใส่ และเห็นอกเห็นใจจากครูมากกว่า
3. ครูควรรู้จักพลิกแพลงวิธีสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจบทเรียนดีขึ้น
4. ครูควรมีความสามารถช่วยให้เด็กเรียนด้วยการรู้จักหาความจริงเพื่อช่วยให้เด็กเกิดความคิดและประสบการณ์ในสิ่งที่เรียนได้ง่ายขึ้น
5. ครูควรช่วยให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยการใช้สื่อทัศนศึกษา หรือช่วยการเรียนจากของจริง
6. ครูควรสอนจากสิ่งที่เกิดจากความสนใจของเด็ก ด้วยการสังเกตทัศนคติและความต้องการของเด็ก

7. ครูควรสอนด้วยการทำให้เด็กเกิดความสนุกด้วยกิจกรรมที่สอดคล้องกับบทเรียน

8. ครูควรสอนเพื่อให้เด็กมีโอกาสปฏิบัติจริง และงานที่จะนำไปใช้ไ้ด้วย

9. ครูควรสอนให้เหมาะกับวัยและความสามารถของเด็ก

บันลือ พฤษะวัน (บันลือ พฤษะวัน 2522 : 116 - 117) ได้สรุปหลักการเบื้องต้นสำหรับการสอนซ่อมเสริมไว้ ดังนี้

1. แนวคิดในหน้าที่ของครูจะต้องถือว่า สอน สอบ และสอนซ้ำ ในการสอนซ้ำ เพื่อเพิ่มเติมในส่วนที่ยังบกพร่องไม่เข้าใจที่เรียนไปแล้ว

2. ครูจะต้องรู้ว่าเด็กรู้อะไรมาบ้างแล้ว ควรเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ ครูต้องใจเย็นพอ รู้จักนำเอาผลการทดสอบมาพิจารณาเป็นแนวทางที่จะช่วยเหลือแก้ไขผู้เรียน

3. ครูจักเลือกวัสดุหรืออุปกรณ์การสอนที่ใช้สอนซ่อมเสริมเด็ก เด็กแต่ละคนอาจไม่ชอบเรียนเหมือนกันในขณะที่เดียวกัน พยายามหากิจกรรมแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนหลายแบบ จะช่วยให้เด็กเข้าใจดีขึ้น

4. กระตุ้นและส่งเสริมกำลังใจให้เกิดความอบอุ่น เพราะธรรมชาติเมื่อผู้เรียนรู้ว่าไม่ได้รับผลที่น่าพอใจในสิ่งที่เรียน ผู้เรียนก็ไม่อยากสนใจในสิ่งนั้น ๆ สิ่งที่คุณสอนจะต่องคิดก็คือ หาอย่างไรจึงจะให้ผู้เรียนรู้ว่าเขาได้รับการยกย่องและยอมรับจากเพื่อน ครูจะตองหาทางช่วยเหลือให้เด็กประสบความสำเร็จ ไม่ท้อแท้ และไม่让他รู้ว่าเขาประสบความสำเร็จไม่ได้ ครูควรจะตองเอาใจใส่ช่วยเหลือให้สนใจและให้กำลังใจอยู่เสมอ และควรอย่างยิ่งที่จะให้ผู้เรียนรู้ปัญหาของตนเอง รู้จักประเมินผลงานหรือผลการเรียนของตนเอง ครูควรเป็นกันเอง สร้างบรรยากาศในการเรียนที่เต็มไปด้วยความรักเมตตา แสดงความเห็นใจเด็กแม้ว่าการทำงานหรือการเรียนเรื่องนั้น ๆ ยังไม่ประสบความสำเร็จ ก็ควรบอกว่าเขาใกล้จะประสบความสำเร็จอยู่แล้ว หากเป็นไปได้ครูควรแสดงผลการเรียนของเขา หลังจากการซ่อมเสริมแล้วให้ความก้าวหน้าเป็น Chart ให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ชาญชัย ศรีไธยเพชร (ชาญชัย ศรีไธยเพชร 2525 : 155 - 156) ก็กล่าวถึงหลักการสอนซ่อมเสริมว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. ตองรู้จักขอบบพร่องของนักเรียน การรู้ขอบบพร่องของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเหลือ เพื่อครูจะได้แกขอบบพร่องและเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกวิธี โดยใช้วิธีศึกษาจากระเบียบสะสม การสังเกตสอบถามจากครูคนเดิมหรือการทดลองก่อนสอนซ่อมเสริมครูควรทดสอบหาขอบบพร่อง เมื่อรู้จุดอ่อนของนักเรียนจึงลงมือทำการสอนเมื่อสอนไประยะหนึ่งจึงทำการทดสอบซ้ำ เพื่อรู้ความงอกงามของนักเรียน

2. ตองเริ่มจากประสบการณ์พื้นฐานต่าง ๆ ของนักเรียน บทเรียนควรจักให้เหมาะสมกับความสามารถ ความตองการ และความสนใจของนักเรียน

3. เลือกวัสดุการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถ และความสนใจของนักเรียน เพื่อช่วยให้เขาใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

4. ครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นและให้กำลังใจแก่นักเรียน โดยควรยึดหลักดังนี้

4.1 ให้นักเรียนเข้าใจครู ให้รู้ว่าคุณให้ความรู้ และความเข้าใจ

นักเรียน พร้อมทั้งจะช่วยเหลือให้เป็นเพื่อน

4.2 ให้นักเรียนทำงานและประสบความสำเร็จในงานที่ทำ โดยอธิบาย

ให้นักเรียนเข้าใจงานที่จะทำ เริ่มจากงานง่าย ๆ ไปหายาก ให้กำลังใจและกำชับ และ

ให้นักเรียนประเมินผลตนเองโดยให้ความก้าวหน้าของตนเอง

จากหลักการของการสอนซ่อมเสริมที่มีผู้เสนอเอาไว้อย่างกว้างขวางนั้น

อาจสรุปเป็นหลักการสำคัญ ๆ ในการซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ ดังนี้

1. ต้องรู้ปัญหาหรือขอบกพร่องของผู้เรียน เพื่อจะช่วยเหลือได้ถูกต้อง

2. ควรใช้วิธีการที่ต่างไปจากการสอนตามปกติ เพื่อให้ผู้เรียนสนใจและ

เข้าใจดียิ่งขึ้น

3. การเสนอบทเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ ควรให้เหมาะสมกับความ

สามารถและความสนใจของผู้เรียน

4. ควรให้กำลังใจและเอาใจใส่ช่วยเหลือผู้เรียนอยู่เสมอ

5. ควรมีการติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้า

ของตน

การสอนซ่อมเสริมนักเรียนอ่อนที่จะให้ได้ผลดี นอกจากจะคำนึงถึงหลักการ

ดังกล่าวแล้ว ครูผู้สอนควรมีคุณสมบัติดังนี้ (กรมวิชาการ 2521 : 34)

1. มีความรัก เมตตา และเห็นใจผู้เรียนอ่อนไม่ทันเพื่อน

2. มีทักษะเกี่ยวกับวิธีสอนแบบต่าง ๆ และรู้จักวิธีนำมาใช้ได้

3. มีสุขภาพจิตดี มีอารมณ์ร่าเริงแจ่มใส ไม่โกรธง่าย

2. หลักการสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาด

สิ่งที่ได้ทราบแล้วว่าการสอนซ่อมเสริมนั้นไม่ใช่มีแต่เด็กอ่อนเท่านั้นที่จะต้อง

ได้รับการช่วยเหลือ เด็กฉลาดหรือเด็กที่มีสติปัญญาสูงกว่าเด็กธรรมดาในห้องเรียนหากไม่ได้

รับการส่งเสริมและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความถนัด และความสามารถของเขาแล้วก็จะ

เป็นปัญหา และอาจเป็นสาเหตุของความล้มเหลวทางการเรียนในโอกาสต่อไปได้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กเหล่านี้ กรมวิชาการ (กรมวิชาการ 2521 : 35) จึงได้เสนอหลักการสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาด เพื่อให้ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรม อารมณ์ หรือสังคม ของนักเรียนคนใดคนหนึ่ง ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากสาเหตุทางครอบครัว สิ่งแวดล้อม ฯลฯ
2. ทหาความเข้าใจกับนักเรียน แสดงให้เห็นว่าครูเป็นมิตรของเขา เพื่อให้ผู้เรียนมีศรัทธาที่จะคล้อยตามครูที่จะแนะนำชี้แนะให้
3. ชี้แจงให้ผู้ปกครองเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนผู้นั้น เพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหา
4. กำหนดเนื้อหาที่จะสอนเสริมให้สูงกว่าระดับชั้นเรียน และเป็นไปในแนวทางส่งเสริมความถนัด และใช้คุณสมบัติพิเศษของนักเรียนให้เป็นประโยชน์
5. ระยะเวลาในการสอนไม่จำกัด เพราะนักเรียนพวกนี้มีความสามารถสูงอยู่แล้ว ข้อสำคัญขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่เขาสนใจ และมีความถนัดเฉพาะตัว
6. วิธีสอนไม่จำกัด แต่ควรใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตน และวิธีสอนแบบอภิปราย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเต็มที่
7. สื่อการเรียน เช่น มีตรงาน หนังสืออ่านประกอบ ฯลฯ จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนพวกนี้มาก

นอกจากนี้ กรมวิชาการ ยังได้สรุปคุณสมบัติของผู้ที่จะสอนเสริมสำหรับเด็กฉลาดให้โดยลัดไว้ดังนี้

1. มีความรู้และประสบการณ์กว้างขวาง
2. มีสุขภาพทางร่างกาย และจิตใจดี
3. มีทักษะในการสอนวิธีต่าง ๆ
4. เป็นผู้ที่เขาใจเด็ก และรู้จักนำความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาเด็กมาใช้แก้ปัญหาได้
5. มีความรู้เกี่ยวกับการแนะนำ และรู้จักสร้างแรงจูงใจให้แก่เด็กเรียน

สิ่งที่ควรคำนึงในการสอนซ่อมเสริม

ในการจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ได้ผลดีนั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2525 : 121 - 122)

1. สังคมของนักเรียน ครูจะต้องเข้าใจนักเรียนในค่านิยมทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน เพื่อดำเนินการสอนได้เหมาะสม
2. ความสนใจของนักเรียน เพื่อครูจะได้จับทบทวนสนองความต้องการและความสนใจ ทำให้นักเรียนเรียนได้ดีขึ้น
3. หลีกเลี่ยงการทำงานซ้ำ ๆ ซาก ๆ การให้งานนักเรียนเป็นเรื่องสำคัญ เพราะนักเรียนอ่อนความสนใจและความอดทนในการทำงานมีน้อย ดังนั้นการให้งานนักเรียนทำโดยไม่เคยเปลี่ยนกิจกรรมบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายการเรียนของนักเรียนยอมไ้ผล
4. ฝึกฝนโดยการใช้อุปกรณ์การเรียนที่สนุกสนาน ถ้าใช้วิธีการฝึกฝนเพียงวิธีหนึ่งวิธีใดเพียงวิธีเดียว ย่อมทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย
5. ความร่วมมือระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนย่อมเป็นสิ่งสำคัญในการสอนซ่อมเสริม นักเรียนจะให้ความร่วมมือในการเรียนกับครูมากเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพและความหวังดีของครูที่มีต่อนักเรียน
6. ความร่วมมือระหว่างบ้านกับโรงเรียน การสอนซ่อมเสริมต้องอาศัยความร่วมมือของทางบ้านในการดูแล และให้ความสนใจนักเรียน ตลอดจนการช่วยเหลือนักเรียน

การดำเนินการสอนซ่อมเสริม

การดำเนินการสอนซ่อมเสริม นับว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นหนึ่งซึ่งมีผู้กล่าวไว้ ดังนี้
วาโพ สุจริตกุล (วาโพ สุจริตกุล 2514 : 143) ได้กล่าวถึงวิธีดำเนินการสอนซ่อมเสริมว่า ก่อนอื่นครูจำเป็นต้องตรวจสอบหาสาเหตุของความบกพร่องให้รู้แน่ชัดเสียก่อน (Diagnosis) แล้วจึงแก้ไขข้อบกพร่องของเค็กแต่ละคน (Remedy) โดยดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. วัดความสามารถทั่ว ๆ ไปในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการอ่าน (Reading Ability) ทดสอบความเข้าใจ (Comprehension) และประมวลคำ (Vocabulary)
2. แยกเด็กที่บกพร่องในการอ่าน (Identify the Poor Reader) ในการแยกเด็กออกเพื่อสอนซ่อมเสริมให้ทันไม่จำเป็นต้องบอกให้เด็กรู้ตัว เพราะบางคนอาจจะเกิดปมคอยภายหลัง เด็กที่แยกมานี้เป็นเด็กที่มีความสามารถในการเรียนรู้ต่ำกว่าระดับเฉลี่ย
3. สืบรวจขอบกพร่องของ เด็กที่แยกออกมาให้รู้แน่ชัดว่าบกพร่องอะไร อย่างไร (Diagnos the Poor Reader) การสำรวจในขั้นนี้จะต้องวิเคราะห์เป็นรายบุคคลให้ละเอียดถี่ถ้วน เด็กบางคนอาจมีขอบกพร่องด้านร่างกาย และอวัยวะเกี่ยวกับหู หรือปาก จนต้องส่งให้แพทย์รักษา บางคนอาจบกพร่องทางสติปัญญา หรืออารมณ์จนต้องส่งให้จิตแพทย์ หรือ Specialist ช่วยเหลือโดยตรง
4. เมื่อรู้ขอบกพร่องแน่ชัดแล้ว จึงดำเนินการแก้ไข และเริ่มวิธีสอนเพื่อซ่อมเสริมให้เด็กแต่ละคน (Remedy)

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2525 : 122) ได้วางแนวทางในการดำเนินการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. วางวัตถุประสงค์ในการสอน จักวัดคุณภาพการสอนให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และความสนใจของเด็ก จักใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม ยั่วยุให้เด็กอยากเรียน และจัดกลุ่มนักเรียนที่ต้องช่วยเหลือคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน
2. วิธีสอนของครูต้องเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม แต่ละคน วิธีสอนสำหรับนักเรียนคนหนึ่งอาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนอีกคนหนึ่ง
3. การดำเนินการสอน ครูจะต้องปรับปรุงการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน ขจัดขอบกพร่องควยวิธีการ เรียนที่ถูกต้อง เพื่อสร้างเจตคติและนิสัยที่ดีให้กับนักเรียน
4. วิธีสอนของครูจะต้องสอนโดย
 - 4.1 ให้นักเรียนเรียนด้วยความพอใจ

4.2 จัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน และให้ประสบการณ์สำเร็จในการเรียน
บ่อย ๆ

4.3 สร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้กับนักเรียน

ประเภทของเด็กที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริม

ออตโต แมคเมเนมี และ สมิท (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม
2525 : 24 อ้างอิงมาจาก Otto, McInemy and Smith. 1973) กล่าวว่า
เด็กที่ควร จะได้รับการสอนซ่อมเสริม นั้นไม่เฉพาะแต่เด็กเรียนช้า หรือมีสติปัญญาต่ำกว่าเท่านั้น
หากแต่จะต้องรวมถึงเด็กประเภทต่าง ๆ ที่มีผลการเรียนต่ำกว่าระดับสติปัญญาของเขาด้วย
ซึ่งอาจเป็นเพียงวิชาใดวิชาหนึ่งหรือทุกวิชา และได้ประมวลประเภทต่าง ๆ ของเด็กที่ควร
ได้รับการซ่อมเสริมไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1. พวกที่มีสมรรถวิสัยระดับปานกลาง เด็กพวกนี้มีความสามารถและระดับ
สติปัญญาในชั้นที่จะเรียนได้ตามปกติ หากแต่ผลงานและผลการเรียนที่ออกมาแสดงให้เห็น
ถึงความสามารถที่ต่ำกว่าระดับสติปัญญา และสมรรถวิสัยของเขา เด็กพวกนี้จึงมีปัญหา
ยุ่งยากในการเล่าเรียน จนทำให้ประสบความล้มเหลวทางการเรียน ซึ่งนำไปสู่การเกิด
ความคับข้องใจ การมีปัญหาด้านอารมณ์ ซึ่งล้วนเป็นเรื่องที่จะขัดขวางการเรียนรู้ทั้งสิ้น
เด็กประเภทนี้มักพบบ่อย และควรได้รับการช่วยเหลือ

2. พวกเรียนช้า เด็กประเภทนี้มี I.Q. ระหว่าง 80 - 90 จึงได้ชื่อว่า
เป็นพวกเรียนช้าหรือสมองช้า สมรรถวิสัยที่จำกัดของเด็กเหล่านี้ทำให้ไม่อาจมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจได้ในชั้นเรียนปกติ เป็นพวกที่เรียนไม่ทันเพื่อน แต่ถ้าเป็น
งานที่อยู่ในระดับความสามารถของเขา เขาก็จะเรียนได้ จึงควรได้รับการสอนตามระดับ
ความสามารถในการเรียนรู้ของเขา

3. เด็กฉลาด เป็นเด็กที่มีระดับความสามารถสูง แต่กลับมีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนต่ำกว่าที่ควร ปกติเด็กพวกนี้มักจะถูกปล่อยเลย เพราะครูมักจะคิดว่าเป็นเด็กที่ช่วย
ตัวเองได้ ทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่ายใจง่าย

4. เด็กไม่เต็มใจเรียน เด็กบางคนสามารถทำคะแนนได้ก็พอสมควรจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แต่เวลาเรียนในชั้นมักไม่สนใจหรือสนใจบ้าง ไม่สนใจบ้าง ผลงานจากการสอบย่อย ๆ จึงไม่สม่ำเสมอแล้วแต่ความตั้งใจเรียนแค่ไหน เด็กประเภทนี้มักเป็นเด็กที่มีปัญหาเนื่องจากการขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่สอนซ่อมเสริมจะต้องให้ความสนใจเช่นกัน

5. เด็กที่มีประสบการณ์และภูมิหลังจากกัก ไข่แก่เด็กที่มาจากครอบครัวที่ยึดมั่นในวัฒนธรรมหรือความเชื่อบางอย่างที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้อ รวมถึงเด็กที่มาจากครอบครัวที่ตั้งอยู่ห่างไกลมีปัญหาทางภูมิศาสตร์ เช่น ชาวเขา ชาวเรือ เป็นเหตุให้ขาดโอกาสที่จะแสวงหาประสบการณ์หลาย ๆ อย่างที่เด็กทั่วไปได้รู้จักและเรียนรู้อ จึงควรให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษ

6. เด็กที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับพัฒนาการทางภาษา ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อความหมายที่สำคัญ และเป็นเสมือนกุญแจที่จะไขเข้าไปสู่แหล่งความรู้ต่าง ๆ เด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาจึงยากที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ความบกพร่องทางร่างกาย และอวัยวะสัมผัสต่าง ๆ จึงควรให้ความช่วยเหลือซ่อมเสริมสภาพของปัญหา

การวินิจฉัยนักเรียนเพื่อจักเข้าสู่โปรแกรมซ่อมเสริม

การวินิจฉัยเพื่อแยกแยะสาเหตุของความบกพร่อง หรือความล้มเหลวทางการเรียน จะเป็นส่วนที่ช่วยให้การซ่อมเสริมดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การวินิจฉัยนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ (กรีธา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม 2525 : 34 - 36)

1. ระดับสำรวจ (Survey) โดยมากครูประจำชั้นจะเป็นผู้ทำ เป็นการคัดอย่างหยาบ ๆ เพื่อสำรวจว่า เด็กกลุ่มนั้นต้องการการสอนเพื่อแก้ไขหรือไม่ หากเป็นการคัดเด็กที่สื่อให้เห็นว่าเรียนไม่รู้เรื่อง เรียนไม่ทันเพื่อนไปวิเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งอาจหาโดยหาข้อมูลจาก

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1.2 แบบทดสอบความสามารถทางสมองแบบเป็นกลุ่ม

1.3 ระเบียบสะสม

2. ระเบียบเฉพาะ (Specific) การวิเคราะห์ในขั้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อแยก รายละเอียดของจุดเด่น จุดด้อย หรือข้อบกพร่อง ข้อดีของแต่ละคน ตลอดจนทักษะด้านต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดข้อบกพร่องทางการเรียน การสำรวจขั้นนี้จะทำให้ทราบว่าเด็กแต่ละคนเก่งอ่อนในด้านไหน อะไรบ้าง แบบทดสอบที่ใช้ในขั้นนี้มักเป็นแบบทดสอบเฉพาะคน เช่น แบบทดสอบสติปัญญาเป็นรายบุคคลของ บีเน็ต (Binet) และของ เวชเลอร์ (Wechsler) ผลการวิเคราะห์ขั้นนี้จะทำให้ครูเกิดภาพพจน์ที่ชัดเจนสามารถให้รายละเอียดของทักษะในการเรียนของเด็กแต่ละคน เพื่อจะรู้ว่าเด็กอ่อนด้านใด ควรจะเข้าไปรณรงค์การสอนเพื่อซ่อมเสริมหรือไม่

3. ระเบียบละเอียด (Intensive) เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้ง ขั้นนี้มักสงวนไว้สำหรับพวกที่เรียนอ่อนมาก ๆ หรือสื่อให้เห็นว่ามีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนอยู่อย่างสลับซับซ้อน ในขั้นนี้จะต้องหาการศึกษาเป็นรายบุคคลอย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ได้ภาพพจน์ทั้งหมดของเด็ก ตลอดจนความต้องการจำเป็นของเขา

การศึกษารายบุคคล หรือเฉพาะรายนี้จะมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ คือ

1. เป็นการรวบรวมเอาทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับตัวเด็กไว้ เช่น ผลสัมฤทธิ์ ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านที่ยังอ่อนและเป็นปัญหา

2. เป็นการรวบรวมเอาเรื่องราวของที่บ้าน ประวัติที่เกี่ยวกับตัวเด็ก สุขภาพ บุคลิกภาพ ตลอดจนการปรับคำทางสังคม

3. การแปลผลจากการวินิจฉัยในระดัต่าง ๆ ตลอดจนขอเสนอแนะในการซ่อมเสริม

1. ประเมินผลจากการสอนซ่อมเสริม

เทคนิคการวินิจฉัย

การวินิจฉัยเด็กนั้นต้องอาศัยทักษะพิเศษ ซึ่งเป็นเรื่องซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลายอย่าง ผู้วินิจฉัยจำเป็นต้องมีเทคนิคพอสมควร ซึ่งเรื่องนี้ ศรียานิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม (ศรียานิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม 2525 : 37) ได้เสนอเทคนิคในการวินิจฉัยไว้ 2 แบบ ได้แก่

1. การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ (Formal Techniques) เป็นการวินิจฉัยที่มีกฏเกณฑ์โดยใช่แบบทดสอบมาตรฐานเพื่อทดสอบทักษะแต่ละด้าน ซึ่งมีข้อควรคำนึงถึง ดังนี้

1.1 วางจุดมุ่งหมายในการทดสอบให้แน่ชัดว่าจะทดสอบเพื่ออะไร เช่น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของเด็กในชั้นกับมาตรฐานระดับชาติ หรือเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของเด็กบางคนกับเพื่อนร่วมชั้น เพื่อคัดเลือกเด็กเข้าโปรแกรมการสอนเพื่อแก้ไขหรือซ่อมเสริม

1.2 เลือกใช้แบบทดสอบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเนื้อหา ราคา ข้อดีข้อเสีย และชนิดของแบบทดสอบ

1.3 ประเมินผลก่อนการเลือก เมื่อเลือกแบบทดสอบที่ต้องการได้แล้วว่าจะเอาประเภทใดก็มาสำรวจดูค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และความสะดวกในการใช้แบบทดสอบ คู่มือการใช้แบบทดสอบ ตลอดจนการแปลผล เกณฑ์ปกติมีหรือไม่ เกณฑ์นั้นเหมาะสมกับเด็ก และเนื้อหาที่ต้องการสอนหรือไม่

2. การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Techniques) เป็นการวินิจฉัยเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นไม่อาจหาได้จากแบบทดสอบมาตรฐาน หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นการหาข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่

2.1 การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ เป็นเทคนิคเบื้องต้นที่สุด การสังเกตนี้ควรจะมีระบบอยู่บ้างจึงจะได้ผลแน่นอน ผลจากการสังเกตจะทำให้ทราบถึงความสนใจและทัศนคติของเด็ก ซึ่งทำได้ยากมากจากการทดสอบแบบอื่น ๆ

2.2 บันทึกประจำวัน เป็นระเบียบประวัติที่รวบรวมไว้จากการสังเกตเด็กในคานต่าง ๆ

2.3 การทดสอบอย่างไม่เป็นทางการ เช่น สมุกการบ้าน ผลการทงานอื่น ๆ ความสามารถในการเขียน เป็นต้น

2.4 การวัดบุคลิกภาพ โดยให้ตอบแบบสำรวจต่าง ๆ เพื่อศึกษานิสัย ความสนใจ กิจกรรมทางสังคม ฯลฯ

2.5 แบบสำรวจการอ่านอย่างไม่เป็นทางการ เช่น การสังเกตการอ่านต่าง ๆ หรืออ่านในใจจากข้อความที่ง่ายหลายระดับ จะหาให้ระบุประเมินความสามารถของเค็กว่าอยู่ในระดับใดได้

เทคนิคในการวินิจฉัยทั้งสองประเภทนี้มีส่วนเสริมซึ่งกันและกัน การใช้เทคนิคของการวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการนั้นมีข้อดีตรงที่สะดวกสำหรับครู และยืดหยุ่นได้หลายกรณี ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กหลาย ๆ แบบ ทันสมัย แจ่มชัด ซึ่งเป็นผลดีต่อการพิจารณาเด็กเป็นรายบุคคล อย่างไรก็ตามการวินิจฉัยแบบนี้มีข้อเสียตรงที่ขาดกระบวนการที่น่าเชื่อถือ เพราะการแปลความต่าง ๆ มักอาศัยความคิดเห็นและความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องเป็นสำคัญ ทางที่ดีจึงควรใช้เทคนิคทั้งสองมาวินิจฉัยร่วมกัน กล่าวคือ การวินิจฉัยโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน จะช่วยให้รู้สิ่งที่ต้องการอย่างถูกต้องชัดเจน ส่วนการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการก็จะช่วยเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย หรือส่วนที่แบบทดสอบบอกให้ไม่ได้

สาเหตุที่ทำให้เด็กมีปัญหาและเรียนไ้ช้า

อาไพ สุจริตกุล (อาไพ สุจริตกุล 2514 : 142) ได้แยกสาเหตุที่ทำให้เด็กมีปัญหา และเรียนไ้ช้าไว้ ดังนี้

1. มีความบกพร่องทางร่างกาย เช่น ตาไม่คี สายตาสั้น ตาเอียง ตาเหล่ หรือตาบอดสี หูฟังไม่ถนัด หูพิการ จับเสียงไ้เพี้ยนไปจากเสียงจริง อวัยวะในปากบกพร่อง เช่น เพดานโหว่ ปากแหว่ง ลิ้นไ้แยกเป็น 2 แฉก ทำให้พูดไม่ชัด หรือความถนัดผิดปกติ เช่น ถนัดมือซ้าย ถนัดแกต่าซ้าย หรือมีความถนัดระหว่างมือและเท้าค้กัน เป็นต้น

2. มีความบกพร่องด้านสติปัญญา เช่น เด็กที่มีอายุสมองน้อยมักอ่านไม่ได้ก็มีความสังเกตน้อย ทำให้ไม่เข้าใจสิ่งที่เรียนหรือไม่สามารถสร้างมโนภาพได้ตามข้อความที่อ่าน เป็นต้น

3. มีความบกพร่องทางอารมณ์ เป็นคนใจคอหงุดหงิดเข้ากับใครไม่ได้ มีความหวาดระแวง ว้าวุ่น วิทกกังวลอยู่ตลอดเวลา เด็กที่มีอารมณ์ไม่สม่ำเสมอมักเรียนไม่เข้าใจ ขาดสมาธิ และไม่มีความมั่นใจในการอ่าน

4. มีความบกพร่องในกานทักษะการเรียนรู้ กล่าวคือ ใ้ทักษะที่ไม่ถูกมาแต่ต้น เช่น อ่านหนังสือด้วยวิธีเคลื่อนสายตาจับตัวอักษร หรือตัวหนังสือทีละตัว ๆ ตองทาปาก ขมุขมิบ ออกเสียงตลอดเวลาที่อ่านในใจ ต้องใช้มือชี้ตัวหนังสือทุกตัวที่อ่าน หรืออ่านไปสะกตตัวไป ทำให้อ่านได้ช้า เป็นต้น

ในทานองเดียวกัน สรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม 2523 : 3) ก็ได้สรุปองค์ประกอบใหญ่ ๆ ที่เป็นสาเหตุของความล้มเหลวทางการเรียนของนักเรียนไว้ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านสรีรวิทยา ได้แก่ สาเหตุที่สืบเนื่องมาจากการทางานผิดปกติของระบบการทางานของร่างกาย เช่น ความผิดปกติ หรือความบกพร่องด้านการเห็น การได้ยิน การทางานผิดปกติของต่อมต่าง ๆ หรือระบบการทางานของประสาทส่วนกลาง เป็นต้น

2. องค์ประกอบด้านจิตวิทยา ได้แก่ สติปัญญา อัตราเร็วของการเรียนรู้ ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง การปรับตัวทางอารมณ์และสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างครอบครัวและเพื่อนฝูง เป็นต้น

3. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพโรงเรียน หลักสูตร วิธีการสอน อุปสรรคจากวัฒนธรรม ตลอดจนประสพการณ์ต่าง ๆ ทั้งก่อนเขาเรียน

สาเหตุของความล้มเหลวทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความล้มเหลวทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็คนั้น มีสาเหตุเกี่ยวเนื่องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งทางด้านสรีรวิทยา ด้านวิธีการสอน ซึ่งพอจะประมวลได้ดังนี้

(ศรียา นียมธรรม และประภัสร นียมธรรม 2525 : 182)

1. กานสรวิทยา สาเหตุโดยตรงประการแรกคือ ผู้เรียนมีสมรรถวิสัยท่า เนื่องมาจากระดับสติปัญญาของผู้เรียนเอง เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผล การคิดในลักษณะนี้ผู้ที่มึระดับสติปัญญาจะไม่สามารถทำได้ เด็กปัญญาอ่อนนั้นสามารถเรียนรู้วิธีคิดคำนวณเบื้องต้นกันได้เหมือนกัน หากแต่จะไม่สามารถนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิจริงได้

2. กานการศึกษา

2.1 ทั่วครู สาเหตุสำคัญที่สุดซึ่งทำให้เด็กล้มเหลวทางการเรียนคือ ความบกพร่องกานการสอน ทั้งนี้หมายถึงวิธีที่ครูใช้สอน ตลอดจนความสามารถในการสอนของครู ครูประณจนวนไม่น้อยที่ขาดการเตรียมพร้อมทางวิชาการ เกี่ยวกับการสอนเลขคณิต คือขาดทั้งการฝึกฝนที่เหมาะสมในการสอนจากสถาบันฝึกหัดครู และขาดทั้งการที่จะได้รับบริการ เพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน เลข

2.2 วิธีสอนที่เน้นเรื่องการให้ทาแบบฝึกหัด และท่องจามาเกินไป การให้ทาแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ นั้นมักทำให้เด็กเกิดความเกลียดชัง เลขคณิต ทั้งไม่สู้จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดหรือความเข้าใจเพิ่มขึ้นมากนัก ควรจะมีวิธีการสอนที่ให้เกิดต้องใช้ความคิดและการนำไปใช้ให้มากจะดีกว่าการให้เด็กทาแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ มาก ๆ เพื่อหวังจะให้เด็กจากระบวนการเหล่านั้นได้ชื่นใจ

2.3 นักเรียนมีความสนใจเกี่ยวกับคำศัพท์ทางเลขคณิตไม่เพียงพอ การขาดความเข้าใจคำศัพท์ที่ใช้ในเลขคณิตมักก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้ เด็กหลายคนมีความสามารถในการพูดถึงการบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม เซท ฯลฯ แต่หาใดเข้าใจถึงสิ่งที่พูดอย่างแท้จริงไม่ จึงทำให้เกิดการเข้าใจที่ไม่แจ่มแจ้ง หลงทางได้ง่าย เด็กที่ขาดความคิดรวบยอดคานคำศัพท์ทางเลขคณิตนี้ หากเป็นเด็กปกติที่ไม่มีความบกพร่องกานการอ่านแต่มีปัญหาคานเลขคณิตแล้วมักเกิดจากปัญหาขงยาก 2 กรณี คือ

2.3.1 ขาดทักษะเบื้องต้นในการคิดเลขให้โดยลถูกต้องแม่นยำในระยะเวลาอันรวดเร็ว แม้จะรู้วิธีทำหรือมีวิธีคิดแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เด็กพวกนี้มักจะผิดพลาดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร ทำให้เิดคาตอบผิดไป

2.3.2 แก่ปัญหาหรือหาเลขโจทย์ไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการขาดความคิดรวบยอด เกี่ยวกับความเป็นจริง และอาศัยความจำในการเรียนรู้มาช่วยแก้ปัญหา เด็กที่มีลักษณะเช่นนี้มักเป็นเด็กที่ไม่ค่อยฉลาด มีสติปัญญาต่ำ แต่ก็จะพบได้ในเด็กปกติ และเด็กฉลาดที่ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องจำนวนตัวเลข หรือถูกสอนเลขมาในลักษณะให้จำอย่างไร้ความหมายได้เช่นกัน

3. มีปัญหาคำนการอ่าน เด็กที่ล้มเหลวในการเรียนเลขคณิตเนื่องมาจากการมีปัญหาคำนการอ่านนั้นมักจะแสดงให้ปรากฏใน 4 ลักษณะ คือ

3.1 จะไม่สามารถอ่านโจทย์ได้ถูกต้อง หรือไม่เข้าใจโจทย์เพราะอ่านไม่รู้เรื่อง

3.2 ขาดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่จะมาเสริมความคิดคำนวณคิดศาสตร์ ผลการเรียนมักจะอ่อนไปทุกด้าน

3.3 มักรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์ต่าง ๆ ของโรงเรียนได้ยากผลต่อเนื่องคือ อารมณ์เสีย ไม่มีกำลังใจเนื่องจากความล้มเหลวทางการอ่าน ซึ่งจะส่งผลเคยไปถึงการเรียนวิชาอื่น ๆ ภาย การสอนเสริมจึงต้องเริ่มตั้งแต่การแก้ไขข้อบกพร่องด้านการอ่านเสียก่อน

4. คำนจิตวิทยา แรงจูงใจเป็นเรื่องสำคัญในการเรียนรู้ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้นมักเป็นเด็กที่มีความสนใจและมีแรงจูงใจในการเล่าเรียนสูง เมื่อเด็กเริ่มเรียนคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปเด็กยังไม่รู้สึกเกลียดชังคณิตศาสตร์แต่ประการใด แต่หลังจากเรียนไประยะหนึ่งเด็กก็จะเริ่มมีเจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชานี้ ซึ่งสุดท้ายแล้วแต่วิธีการสอนของครู ครูที่ไม่ค่อยเตรียมพร้อมและเร่งสอนเด็กก่อนที่เด็กจะมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและอารมณ์ หรือชอบใช้วิธีให้เด็กฝึกหัดซ้ำ ๆ เรื่อยไปนั้นมักก่อให้เกิดความงุนงง หากต้องใช้คำซึ่งตนไม่เข้าใจ ทั้งยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายมากกว่าที่จะสนใจ และเป็นผลให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนเลขคณิต

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมเลขคณิต

ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม 2525 : 195 - 196) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมเลขคณิตว่า

ก่อนที่จะดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสริมกัน เลขคณิตให้แก่เด็กไปว่าจะใช้วิธีใด ครูควร
จะไตร่ตรองถึงเรื่องที่จะช่วยให้การสอนประสบความสำเร็จ ดังนี้

1. การขาดความร่วมมือจากนักเรียน การสอนที่ได้รับความร่วมมือจาก
นักเรียนด้วยกันนั้นมักจะดำเนินไปดีกว่าการขาดความร่วมมือจากนักเรียน โดยเฉพาะใน
การเรียนเลขคณิต ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ความคิดและเหตุผล ครูควรจะให้เด็กได้ตระหนักถึง
ความจำเป็นที่จะต้องเรียนวิชานี้มากกว่าที่จะให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าจำเป็นต้องเรียน
เพราะเป็นวิชาที่มีกำหนดอยู่ในหลักสูตร และควรอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจธรรมชาติ
และความยุ่งยาก ตลอดจนขั้นตอนที่จะแก้ความลำบากเหล่านั้น การให้เด็กได้พบเห็น
ประโยชน์จากการกระทำในชีวิตจริงจะมีความมากกว่าการบอกเล่า เด็กจะมีความประทับใจ
หากมีประสบการณ์ที่ตนเองประสบความสำเร็จเองมากกว่าที่จะได้ฟังการบอกเล่าถึงผลดีที่
คนอื่น ๆ ซึ่งประสบความสำเร็จจะได้รับ ครูควรหาโอกาสให้เด็กได้ประสบความสำเร็จ
แต่เนิ่น ๆ

2. ใช้วิธีการสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพ จุดประสงค์ของการวินิจฉัยก็เพื่อ
ที่จะชี้ให้เห็นถึงจุดที่ต้องแก้ไข การสอนซ่อมเสริมจึงต้องวางแผนและกำหนดงานตามผล
การวินิจฉัยนั้นเพื่อจะได้ถูกเป้าหมาย ครูควรหาแผนการสอนระยะสั้นโดยวางแผนเป้าหมาย
ให้ชัดเจน เช่น วางจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ทุกครั้งที่ทำการสอน

3. ใช้วิธีการสอนเจาะอุปกรณ์การสอนที่รับรองแล้ว เด็กที่มีปัญหาคำถามการเรียน
เลขคณิตส่วนมากมักหาข้อบกพร่องของวิธีสอนของตน ๆ ใ้ได้ง่าย การศึกษาคำนวณตัวเลขควร
เป็นสิ่งที่มีความหมายทั้งในคำถามการเห็นและการสัมผัส กล่าวคือ ควรจะเป็นสิ่งที่เด็กเข้าใจ
อย่างเป็นรูปธรรมมากกว่าจะให้คิดในลักษณะนามธรรม เลขคณิตเป็นวิชาทักษะที่จะต้อง
ดำเนินไปตามขั้นตอน เด็กจะไม่สามารถเรียนรู้เรื่องใหม่ได้ก็หากเรื่องเก่าที่เป็นพื้นฐาน
เกี่ยวเนื่องนั้นยังไม่เข้าใจ

4. สรรวจและแก้ข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เด็กที่ล้มเหลวในการเรียน
เลขคณิตนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ แต่บางครั้งความล้มเหลวนั้น
ก็เป็นผลเนื่องมาจากปัญหาทางอารมณ์ สุขภาพทางร่างกาย หรือสภาพแวดล้อมใดเช่นกัน

ครูจึงจำเป็นต้องศึกษินใจให้รอบคอบในการประเมินสาเหตุของปัญหาที่มาเกี่ยวพันกับความล้มเหลวทางการเรียนเลชคณิตของเด็ก เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขเป็นลำดับขั้นไป

แนวทางในการจัดการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้เสนอแนวทางในการจัดการสอนซ่อมเสริมไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

โกวิทย์ ประวาลพฤษ์ และคนอื่น ๆ (โกวิทย์ ประวาลพฤษ์ และคนอื่น ๆ 2522 • 164 – 169) ได้เสนอแนวทางในการปฏิบัติเมื่อผู้เรียนไม่สามารถบรรลุผลตามเกณฑ์ที่วางไว้ ดังนี้

1. การแก่งสิ่งที่ยึดใหญ่ เป็นวิธีซ่อมเสริมแบบง่าย ๆ ในกรณีที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ผิดไปจากแบบแผนที่ต้องการ ไม่นานนัก โดยการให้ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำให้ถูกต้องเป็นจำนวนหลาย ๆ ครั้ง โดยมีแบบที่ถูกต้องกวางคนไว้ให้ และควรเป็นพฤติกรรมที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป
2. การสอนซ้ำ วิธีนี้ควรใช้ในกรณีที่ผู้เรียนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประมาณ 20% – 50% ของจำนวนนักเรียนในชั้น ซึ่งกระทำได้โดย
 - 2.1 ผู้สอนทำการสอนซ้ำทั้งชั้นเสียเอง และควรมีกิจกรรมอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้แล้วได้ทำในขณะที่ผู้ยังไม่เรียนรู้อาจได้รับการสอนซ้ำ
 - 2.2 ให้นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์แล้วเป็นผู้ดำเนินการสอนซ้ำตามอย่างที่คุณครูสอนมาแล้ว หรือตามแนวที่ครูกำหนดให้ อาจจัดให้นักเรียนหลาย ๆ คนมาสอนซ้ำให้นักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ก็ได้
3. การสอนใหม่ ในกรณีที่ผู้เรียนจำนวนมากกว่า 50% ของชั้นเรียนไม่สามารถเรียนรู้อันสิ่งที่คุณสอนพยายามสอนได้ อาจกำหนดข้อวินวินัยได้หลายประการ เช่น การสอนยังไม่ดี พื้นฐานของผู้เรียนยังไม่เพียงพอ แนวการสอนยังไม่เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของผู้เรียน ผู้เรียนไปพร้อมที่จะเรียน เป็นต้น ผู้สอนควรมีความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนได้ แต่อาจใช้ระยะเวลาแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนกลวิธีการสอนโดยปรับปรุงการเรียงลำดับของเนื้อหาเสียใหม่ เพื่อทำให้เนื้อหาละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งมีแนวทางกระทำดังต่อไปนี้

3.1 การใช้บทเรียนสำเร็จรูป

3.2 การให้ครูเรียนผ่านเกณฑ์แล้วบางคนทำหน้าที่เป็นครูสอนตามโปรแกรมที่กำหนดไว้แล้ว

3.3 จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในเรื่องที่สอนอย่างจริงจัง เช่น จัดทำโปรแกรมการเรียนให้อยู่ในรูปของถามตอบให้นักเรียนผลัดกันถามผลัดกันตอบ

ศิริกาญจน์ โกลสุภ (ศิริกาญจน์ โกลสุภ 2522 : 11 – 12) ได้เสนอแนวทางการจัดการสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. การจับกลุ่มละกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งกับนักเรียนที่เรียนอ่อน ให้มีการแข่งขันผลการเรียนกันระหว่างกลุ่มโดยแสดงผลการเรียนของกลุ่มด้วยกราฟ นักเรียนจะช่วยเหลือกันในกลุ่ม

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในบางวิชาครูอาจสอนรวมกันทั้ง 3 กลุ่ม แต่สำหรับบางวิชาครูอาจสอนโดยใช้เวลาที่กลุ่มปานกลางและกลุ่มเก่งเข้าใจแล้ว และกำลังหาแบบฝึกหัดอยู่มาอธิบายบางตอน ให้กลุ่มอ่อนฟังอีกครึ่งหนึ่งและให้ไปหาแบบฝึกหัดที่ที่บ้าน

3. แบ่งนักเรียนในโรงเรียนเป็นกลุ่มให้ละกันตั้งแต่ชั้นสูงสุดลงมาถึงชั้นต่ำสุด มีครูที่ปรึกษาประจำกลุ่ม มีนักเรียนเป็นประธานกลุ่มและกรรมการกลุ่ม แล้วให้มีการพบปะประชุมกันในตอนเย็นของวันที่เปิดเรียน หรือในเวลาว่างอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงกว่าช่วยสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่เรียนอ่อนในชั้นต่ำกว่า โดยเน้นในด้านการช่วยเหลือกันทางการเรียน

4. การสร้างสื่อการเรียนเพื่อช่วยการสอนซ่อมเสริม ครูวิชาการของโรงเรียนหรือครูประจำชั้นอาจจะร่วมมือกันจัดทำ โดยอาจจัดทำในรูปของหนังสือประกอบบทเรียนที่ยาก ๆ หรือบทเรียนสำเร็จรูปก็ได้ นักเรียนสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าเองได้ทุกเวลาที่ต้องการ และเรื่องที่จะเรียนนั้นนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้วครั้งหนึ่งในชั้นเรียน

5. การจัดให้มีศูนย์ส่งเสริมการเรียนขึ้นในโรงเรียน โดยจัดครูที่มีชั่วโมงว่างมาเป็นผู้ทำหน้าที่ควบคุมและช่วยเหลือเด็ก เมื่อครูประจำชั้นเห็นว่านักเรียนคนใดมีความ

จาเป็นจะทองเรียนซ่อมเสริมวิชาใดเรื่องใด ก็จะทำเป็นหนังสือส่งตัวมาให้ครูที่ประจำศูนย์
ในช่วงโมงกิจกรรมพิเศษหรือช่วงว่างอื่น ๆ ครูประจำศูนย์อาจซ่อมเสริมโดยใช้สื่อ
การสอนอื่น ๆ หรือจะโขมทเรียนสำเร็จรูปก็ได้

6. การสอนพิเศษ กวไรใช้เป็นวิธีการสุดท้ายเพราะเป็นวิธีที่ซ้ำซากน่าเบื่อ
ทำให้เสียเวลาทั้งครูและนักเรียน แต่ครูกวไรจะใช้กักรสอนควยวิธีการที่แตกต่างไปจาก
การสอนในชั้นเรียน เช่น แทรกเกมและเพลงประกอบบทเรียนใหม่มากขึ้น และกวไรจะ
เรียงลำดับขั้นตอนในการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้น จากง่ายไปหายากซึ่งจะทำให้บทเรียน
เข้าใจง่ายขึ้นกว่าเดิม

นอกจากนี้ สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ 2523 : 25)
ก็ได้เสนอวิธีสอนซ่อมเสริมไว้หลายวิธีดังนี้

1. นักเรียนสอนกันเอง โดยคัดเลือกนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนซึ่งยังไม่
บรรลุจุดประสงค์ อาจสอนตัวต่อตัวหรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อก็คือนักเรียนใช้ภาษาเดียวกัน
ดังนั้นการถ่ายทอดความรู้ การใช้ถ้อยคำอธิบายยอมจะเข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้

2. การสอนแบบตัวต่อตัว วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้
วิธีการใดที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน สามารถสอนโดยตรงตามที่นักเรียนมีปัญหา

3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย โดยจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กันอยู่ในกลุ่ม
เดียวกัน ผู้สอนอาจใช้วิธีสอนและไ้งานสลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่ม ข้อดีของวิธีนี้ก็คือ
นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหา ร่วมมือซึ่งกันและกัน

4. แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนใน
บางเรื่องก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน โดย
นักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่าน หาแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองในแบบเรียน
สำเร็จรูปนั้น

5. สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะของสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วย
ตนเองคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะเริ่มต้นด้วยการให้บทเรียนแล้วให้แบบฝึกหัด
ต่อจากนั้นจึงเฉลยคำตอบ ลักษณะที่แตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดมีแบบฝึกหัดมากกว่า

แบบเรียนสำเร็จรูป เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนไต่หาแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น

6. เขียนคำถามเอง โดยมอบหมายให้นักเรียนอ่านบทเรียนแล้วเขียนคำถามจากบทเรียนนั้นลงบนบัตรคำ จำนวนคำถามแล้วแต่จะกำหนด ต่อจากนั้นจึงเขียนคำตอบลงบนอีกด้านหนึ่ง เมื่อเขียนเสร็จแล้วให้นักเรียนจับคู่เพื่อฝึกหัดโดยการถาม-ตอบ เริ่มด้วยคำถามของตนเองเสียก่อน ต่อจากนั้นก็ถาม-ตอบโดยใช้คำถามของเพื่อน

7. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังจากการวินิจฉัยปัญหาพบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว แต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้หา เช่น หาแบบฝึกหัดเพิ่มขึ้น โดยจะหาที่โรงเรียนหรือที่บ้านแล้วแต่ความเหมาะสม

จากวิธีการต่าง ๆ ที่ได้มีการเสนอไว้ข้างบนพอสรุปได้ว่า การจัดการสอนซ่อมเสริมนั้นมีแนวทางทำไต่หลายแนวทางเป็นคณา นักเรียนสอนกันเอง ครูเป็นผู้สอน และการใช้สื่อต่าง ๆ เข้าช่วย ซึ่งแต่ละวิธีก็มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป สำหรับวิธีการซ่อมเสริมโดยใช้สื่อเข้ามาช่วยนั้น บทเรียนสำเร็จรูปนับว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการสนใจและสนับสนุนจากนักการศึกษาในปัจจุบันเป็นอย่างมาก และอาจจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนซ่อมเสริมในโรงเรียนไต่ หากได้มีการผลิตให้มีคุณภาพและนำไปใช้อย่างจริงจัง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

ความหมายของการสอนแบบโปรแกรม

นิพนธ์ สุขปรีดี และลักคา สุขปรีดี (นิพนธ์ สุขปรีดี และลักคา สุขปรีดี 2517 : 17) ไต่กล่าวถึงการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ว่า หมายถึงการจัตรายการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนไต่ด้วยตนเอง ตามความสามารถของผู้เรียนในเวลาและผู้เรียนพอใจ โดยใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างร่วมกันอย่างเหมาะสม ซึ่งการสอนแบบนี้มีหลักสำคัญคือ

1. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสกระทำกิจกรรมขณะที่เรียน
2. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองเป็นระยะ เพื่อเป็นรางวัลแก่ผู้เรียน
3. ให้ผู้เรียนได้รับความพอใจในความสำเร็จในการเรียนเป็นระยะสั้น ๆ
4. การเรียนเป็นขั้นเป็นตอนต่อเนื่องกัน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2518 : 19) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบโปรแกรมว่า หมายถึงการจัดระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ตามเนื้อหาซึ่งจัดไว้เป็นขั้นเป็นตอนเล็ก ๆ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยการทดสอบก่อนกลับอยู่เสมอ และบางครั้งก็อาจได้รับความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่นักเรียนยังมีความรู้ไม่เพียงพอ ผู้เรียนจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจและก้าวหน้าไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล การสอนแบบโปรแกรมมีหลายวิธีที่รู้จักกันดีได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูปและแบบเรียนโปรแกรม และได้จำแนกการสอนแบบโปรแกรมออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนหรือตำราแบบโปรแกรม
2. บทเรียนสำหรับเครื่องช่วยสอน
3. ระบบชุดการสอน

โดยสรุปแล้ว การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) หมายถึงการจัดระบบการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคลเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ต้องการ โดยใช้สื่อต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ซึ่งได้จัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมไว้เป็นอย่างดี เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

ได้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2518 : 19) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง การสอนแบบโปรแกรมที่ใช้สิ่งพิมพ์เป็นสื่อ โดยเขียนโปรแกรมการสอนออกมาเป็นบทเรียน หรือตำรา หากจำแนกออกเป็นเพียงหน่วย หน่วยละบท เรียกว่า

บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Lesson) หากมีหลายหน่วย รวมอยู่ในเล่มเดียวกันเรียกว่า แบบเรียนหรือตำราแบบโปรแกรม (Programmed Text)

เป็รื่อง กุมุท (เป็รื่อง กุมุท 2516 : 1) กล่าวว่่า บทเรียนสำเร็จรูปคือ เครื่องมือการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็น อนุกรมไปตามลำดับชั้นความที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่า จะนำไปให้นักเรียนไปสู่ความสามารถที่ ต้องการให้เกิดขึ้น

โรทแมน และโจนส์ (ชม ภูมิภาค 2524 : 116 – 117 อ้างอิงมาจาก Rothman and Jones. 1971 : 133) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นขบวนการของการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นย่อย ๆ โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง นำนักเรียนจากความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่และความรู้ที่ยุงยากซับซ้อนขึ้น

วิททิช และคนอื่น ๆ (สันทัต ภิบาลสุข 2522 : 51 อ้างอิงมาจาก Wittich and others. 1962) กล่าวถึงความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นระบบการสอน บทเรียนอย่างมีระบบทีละเล็กทีละน้อยแก่ผู้เรียน บทเรียนแต่ละตอนจะมีเรื่องที่จะให้ผู้เรียน เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีปัญหาถามเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง เพื่อให้ ผู้เรียนตอบปัญหานั้น จากนั้นก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องไว้ บทเรียนสำเร็จรูปแต่ละตอนจะ ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่ถูกรวมออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) ซึ่งกรอบใน ลำดับต้น ๆ จะเชื่อมโยงชักนำไปสู่กรอบต่อไปเสมอ

บันลือ พฤกษ์วัน (บันลือ พฤกษ์วัน 2522 : 120) ได้กล่าวถึงบทเรียน สำเร็จรูปว่า เป็นบทเรียนที่จัดทำสำเร็จวางไว้เป็นขั้น ๆ สำหรับผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งที่ กำหนดไว้ในแต่ละตอนจัดเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วย ตนเอง ผู้เรียนสามารถจะเรียนไปตามความสามารถของตนเอง การจัดทำจะต้องสร้าง ความสะดวกละเอียดรอบคอบโดยอาศัยพื้นฐานการค้นคว้า วิจัยในค่านสรีรวิทยา จิตวิทยา สังคมวิทยา และสภาพแวดล้อมของกลุ่มเด็กที่จะเรียน บทเรียนจะต้องจัดทำตามลำดับชั้น ส่วนที่ เรียนก่อนจะเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นต่อไป และเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

นอกจากนี้ ไพโรจน์ เบาลใจ (ไพโรจน์ เบาลใจ 2520 : 1) ยังได้ให้ ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นสื่อการสอนแบบหนึ่งซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้

ควยตนเอง และเรียนไ้เร็ว ำ ตามความสามารถของแต่ละบุคคลโดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาคอยกัน การเรียนนั้นผู้เรียนจะตองปฏิบัติตามคานะนาของบทเรียนอย่างเคร่งครัด และควยความซื่อสัตย์

จากความหมายเท่าที่ไ้มีผู้กล่าวไว้ั้นพอสรุปไ้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Lessons) เป็นเครื่องมือการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งใช้สิ่งพิมพ์เป็นสื่อจัดทำควยความละเอียดรอบคอบ โดยอาศัยพื้นฐานจากการค้นคว้าวิจัยในคานทาง ๆ เช่น สรีรวิทยา จิตวิทยา สังคมวิทยา และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน และเสนอบทเรียนอย่างมีระบบตามลำดับเนื้อหา จากความรู้เบื้องต้นไปสู่ความรู้ใหม่ที่ยุกยากซับซ้อนขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรูไ้เองตามความสามารถของแต่ละบุคคล

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวของกับบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปยึดหลักจิตวิทยาตั้งนี้

1. S - R Theory ของ ธอร์นไ้ค โดยยึดหลักการเร้าและการตอบสนอง บทเรียนสำเร็จรูปใช้การเร้าโดยการให้ความรู้และมีการตอบสนอง โดยให้ผู้เรียนลงมือทำ ซึ่งเขาเชื่อว่าความสำเร็จหรือการตอบสนองที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดการเรียนต่อไป (ไพโรจน์ เภาใจ 2520 : 2)

การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาของธอร์นไ้ค คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) ซึ่งกล่าวว่า รางวัลและการสมหวังจะช่วยเหลือเสริมการแสดงพฤติกรรม แต่การทาโทษและการผิดหวังจะลดพฤติกรรมลง

2. กฎแห่งความถี่ (Law of Frequency) คือ การตอบสนองต่อบทเรียนถูกบ่อย ๆ (ความถี่สูง) จะเป็นรางวัลที่นักเรียนไ้รับ

3. กฎแห่งความใหม่ (Law of Recency) เนื่องจากคาตอบที่ถูกต้องมักจะเป็นสิ่งที่นักเรียนจะกระทำเป็นสิ่งสุดท้ายจึงช่วยในการจดจำไ้ง่ายขึ้น (ชม ภูมิภาค 2524 : 116)

2. Reinforcement Theory ของ สกินเนอร์ โดยยึดหลักการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจที่จะเรียนต่อ การเสริมแรงของบทเรียนสำเร็จรูปใช้การเฉลยคาตอบ

ให้ทราบผลว่าถูกหรือผิดโดยทันที สักนเนอร์ ใ้พยายามหาวิธีเพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนอง
ที่ผิดพลาดโดยวิธีใ้ความรู้ต่อเนื่องที่ละชั้นอย่างละเอียด (ไฟโรจน์ เบาใจ 2520 : 2)

2)

หลักของสกินเนอร์ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป คือ

1. วางเงื่อนไขการกระทำใ้ผู้เรียนตอบสนอง
2. คาดคองใ้ตรงกับคาถาม ไม่ใ้คอบตามยถากรรม
3. ถ้าคอบถูกจะใ้รับการเสริมแรงใ้รู้ว่าคอบถูกหรือผิด
4. คาถามจะมีลำดับจากง่ายไปหายาก เกิดการเรียนรู้บทเรียนที่ยากขึ้นตาม

ลำดับ (ชม ภูมิภาค 2524 : 116)

ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป

สันทัก ภิมาลสุข (สันทัก ภิมาลสุข 2522 : 52) ไ้กล่าวถึงลักษณะของ
บทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยเล็กหรือชั้นย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ
(Frame) ในแต่ละกรอบอาจมีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่หนึ่งประโยคจนถึงข้อความเป็น
ตอน ๆ
2. ในแต่ละกรอบคองใ้ผู้เรียนใ้คอบสนอง ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะใ้มีส่วนร่วม
ในการเรียน กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนทำใ้ให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา
3. ผู้เรียนใ้รับการเสริมแรงแบบคอบกลับทันที คือ มีคาคอบที่คองใ้ผู้เรียน
ตรวจสอบกับคาคอบของเขา ซึ่งถ้าคอบถูกก็จะเป็นการใ้รางวัลหรือเป็นการเสริมแรง
แต่ถ้าคอบผิดก็จะเป็นการแก้ความเข้าใจผิดใ้ทันที
4. การจัดเรีียงลำดับหน่วยย่อย ๆ (กรอบ) ของบทเรียนคองคองเนื่องกันไป
เป็นลำดับ จากง่ายไปหายาก และยังมีกราย้า ทบทวน และใ้ผู้เรียนทดสอบตนเองอยู่
ตลอดเวลา ทำใ้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาไปตามลำดับชั้น และเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
5. บทเรียนสำเร็จรูปใ้คอบนั้เรียนเป็นศูนย์กลาง คั้งนั้น บทเรียนที่จะนามาใ้
จะคองผ่านการทดลองใ้จากผู้เรียนจำนวนหนึ่ง เพื่อแก้ใ้ข้อมกพร้อม และปรับปรุงส่วนที่

เป็นปัญหาจนแน่ใจได้ว่า สามารถใช้ให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายของเนื้อหาอันได้

6. ไม่มีการจำกัดเวลาเรียน ผู้เรียนแต่ละคนสามารถที่จะเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และเป็นอิสระจากคนอื่น

ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปที่คั้น เป็นที่ยอมรับจากนักการศึกษาส่วนมากว่ามีคุณค่าต่อการเรียน และสามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการศึกษาได้มาก สมควรที่จะสนับสนุนให้มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง แต่อย่างไรก็ตามบทเรียนสำเร็จรูปก็อาจมีข้อจำกัดบางในบางเรื่องหรือบางสถานการณ์ ซึ่ง สันติศ ภิบาลสุข (สันติศ ภิบาลสุข 2522 : 62 - 65) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ดังนี้

ประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูป

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล คล้ายกับการเรียนกับครูแบบตัวต่อตัว

1.2 ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนเร็วจะไม่ถูกถ่วงการเรียน ผู้เรียนไม่ต่องเร่งและไม่รู้สึกว่ามีปมคอย เพราะมีโอกาสทำผิดน้อย และมีโอกาสแก้ไขได้ทันที

1.3 ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนมากขึ้น เพราะทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

1.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้รับความเอาใจใส่จากครูเป็นรายบุคคลมากขึ้น

1.5 ผู้เรียนที่ช้าเรียนมีโอกาสช่วยตนเองให้ตามผู้อื่นทัน

1.6 ผู้เรียนอาจใช้บทเรียนสำเร็จรูปทบทวนความรู้ หรืออาจใช้เป็น

เครื่องมือช่วยสรุปการสอนแทนครู

1.7 ผู้ที่ไม่มีโอกาสเรียนในโรงเรียน สามารถศึกษาหาความรู้ได้มากขึ้น

1.8 กระตุ้นความสนใจในการเรียน อีกทั้งยังช่วยฝึกนิสัยให้ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ เชื่อมั่นในตนเอง รับผิดชอบตนเอง และรู้จักควบคุมตนเอง

2. ประโยชน์ต่อผู้สอน

2.1 ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริง หรือวิชาพื้นฐาน ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอนหรือปรับปรุงการสอนใ้มากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุน เร้าความสนใจ อภิปรายปัญหากับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยได้

2.2 ใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับการสอนวิธีอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนเป็นคณะ การสอนเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาก ๆ หรืออาจใช้สอนซ่อมเสริมที่สอน

2.3 ช่วยทำให้ผู้สอนไม่คงกังวลถึงความเป็นระเบียบของห้องเรียน เพราะผู้เรียนตั้งใจเรียน

3. ประโยชน์ต่อผู้บริหารการศึกษา

3.1 ช่วยแก้ปัญหาและวิกฤติการณ์ทางการศึกษาในปัจจุบัน เช่น ปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญในวิชาใดวิชาหนึ่ง ปัญหาผู้เรียนกับห้องเรียน

3.2 ช่วยแก้ปัญหาโรงเรียนเล็ก ๆ ในชนบทที่มีผู้เรียนจำนวนน้อยจนไม่สามารถจัดครูสอนได้ หรือสนองความต้องการของผู้เรียนในกรณีที่มีผู้เรียนเล็กน้อยบางวิชาจนเกินไป

3.3 สามารถเพิ่มจำนวนรายวิชาให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้มากวิชา โดยให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป

3.4 สามารถใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพของครูที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการสอน

ขอจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นเรื่องของความจริงหรือเป็นความรู้พื้นฐานมากกว่าเนื้อหาวิชาที่คงการ แสวงหาความคิดเห็นหรือเนื้อหาที่ลึกซึ้งมาก ๆ

2. บทเรียนสำเร็จรูปไม่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะผู้เรียนทำตามหัวข้อที่ได้เรียบเรียงไว้

3. ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะผู้เรียนเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางครั้งเท่านั้น
4. ผู้เรียนขาดการสังคมนึกค่อซึ่งกันและกัน เพราะต้องทำงานด้วยตนเองโดยขาดคนเหมือนเครื่องจักรกล
5. ในกรณีที่มีผู้เรียนมีจำนวนมาก และอยู่ในท้องถิ่นที่ต่างกัน ภาษาที่ใช้ในบทเรียนอาจเป็นปัญหาสำหรับผู้เรียนในบางท้องถิ่นได้
6. บทเรียนสำเร็จรูปไม่อาจใช้แทนครูได้สิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำชี้แจงแนะนำจากครูอยู่ บทเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นเพียงผู้ช่วยครู
7. การที่ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น คนที่เก่งอาจเรียนไปได้ไวแล้วอาจไม่มีอะไรให้อีกทำให้เมื่อนาน ครูจึงต้องระวางคอยเพิ่มงานอื่นพิเศษให้เขาได้ศึกษาเพิ่มเติมอีกด้วย
8. บทเรียนสำเร็จรูปจะสัมฤทธิ์ผลเพียงใดในการใช้นั้นขึ้นอยู่กับว่าครูมีความเข้าใจในเรื่องบทเรียนสำเร็จรูปเพียงใด

ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปมีหลายแบบ แต่ที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันมี 2 แบบ ซึ่ง ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2524 : 118 - 120) ได้กล่าวว่า เท้าที่เป็นอยู่ในเวลานี้ การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปถือตามปรัชญาสำคัญ 2 ปรัชญาด้วยกัน ทำให้เกิดมีบทเรียนสำเร็จรูปแตกต่างกัน 2 แบบ คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบ ลีเนียร์ หรือแบบเส้นตรง (Linear Programming) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนหรือกระทำการตอบสนองเหมือนกันทุกคน และต้องศึกษาทุก ๆ กรอบของบทเรียนเหมือนกัน โปรแกรมจะถูกจัดเรียงไว้ตามลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปเป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายากจนกระทั่งจบบทเรียน บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้อาจแบ่งออกตามลักษณะของวิธีตอบสนองต่อบทเรียนได้ 2 ลักษณะคือ
 - 1.1 ให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอาเอง เป็นชนิดที่สนับสนุนโดย สกินเนอร์ ลักษณะของบทเรียนแต่ละกรอบจะเว้นช่องว่างให้ผู้เรียนเติมคำ หรือวลีในส่วนที่ต้องการ

ให้นักเรียนสร้างการตอบสนองต่อบทเรียน โดยมีเหตุผลว่าการระลึกไคว่มีประสิทธิภาพใน
ขบวนการเรียนมากกว่าการจำได้ และการที่จะให้นักเรียนแสดงการตอบสนองนั้นไม่ควร
จะให้นักเรียนพบกับตัวเลือกที่ผิด ๆ

1.2 ใหญ่เรียนเลือกคำตอบที่ถูกจากตัวเลือกที่กำหนดให้ เป็นชนิดที่สนับสนุน
โดย ซิคินีย์ เพรสซี แบบนี้จะมีการตอบสนองโดยการเลือกคำตอบซึ่งเพรสซีศึกษการ เรียนรู
2 กฎ คือ กฎแห่งความถี่ (Law of Frequency) การเลือกคำตอบจะช่วยให้นักเรียน
เลือกคำตอบที่ถูกของได้ง่าย หากใ้การเรียนคืบหน้าไปยังคำถามต่อ ๆ ไปได้ การตอบสนอง
ที่ถูกมากครั้ง (ความถี่สูง) ก็รางวัลและแรงจูงใจที่นักเรียนได้รับ และกฎแห่งความใหม่
(Law of Recency) เนื่องจากคำตอบที่ถูกเป็นสิ่งสุดท้ายที่นักเรียนกระทำ จึงทำให้จดจำ
ได้ง่ายขึ้น

โปรแกรมแบบเส้นตรงของสกินเนอร์ และเพรสซีต่างกันเพียงการตอบสนองของ
ผู้เรียนเท่านั้น ส่วนอื่น ๆ จะมีลักษณะร่วมกันคือ ชั้นหรือกรอบ (Frame) จะต้องสั้น เพื่อ
เหตุผลที่ว่า ถ้าการที่ใดแสดงการตอบสนองเป็นทางให้เกิดการเรียนรู้ กรอบแต่ละกรอบจะ
ต้องสั้น เพื่อที่จะให้นักเรียนตอบไม่ผิด ซึ่งการตอบผิดมาก ๆ จะทำให้เกิดการท้อถอย ใน
ขณะที่การตอบถูกนั้นเป็นรางวัลที่นักเรียนได้รับ

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาหรือแบบกิ่ง (Branching Programming)
บทเรียนแบบนี้เกิดขึ้นโดย นอร์แมน กราวเคอร์ ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองที่ผิด ๆ ไม่ใช่สาเหตุ
ที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อการเรียนรู้ การตอบสนองของผู้เรียนก็เพื่อนาทางนักเรียนไป
โดยตลอดบทเรียน และเป็นการทดสอบว่าการสื่อความหมายครั้งสุดท้ายที่สุดของบทเรียนต่อ
นักเรียนแต่ละคนใคร่ความสำเร็จผลหรือไม่ บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้เปิดโอกาสให้นักเรียน
เลือกตอบใดหลายทาง และทางที่นักเรียนแต่ละคนเดินขึ้นอยู่กับผลการตอบสนองของเขาที่
กระทำต่อบทเรียนแต่ละกรอบนั่นเอง

บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา ประกอบด้วย กรอบบ้าน (Home Pages) และกรอบ
สาขา กรอบบ้านจะเป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน ส่วนกรอบสาขาจะเป็นกรอบที่ใช้สำหรับ
อธิบายว่านักเรียนตอบผิดนั้นหาไม่จึงผิด การเรียนบทเรียนแบบนี้ถ้านักเรียนตอบในกรอบบ้าน

แต่ละกรอบถูกต้อง นักเรียนก็จะได้ศึกษาในกรอบยื่นถัดไปจนกระทั่งจบบทเรียน แต่ถ้านักเรียนตอบผิดในกรอบยื่นกรอบใดนักเรียนก็จะต้องแยกไปศึกษาในกรอบสาขา ซึ่งจะอธิบายเหตุผลของการตอบผิด แล้วจึงกลับไปศึกษากรอบยื่นเดิมนั้นใหม่ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องต่อไป

หลักการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

เคอ เซคโก (ชม ภูมิภาค 2524 : 120 – 121 อ้างอิงมาจาก De Cecco. 1968 : 489 – 517) ได้เสนอหลักการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังนี้

1. ชั้นเตรียม แบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ

1.1 เลือกชื่อเรื่อง โดยเลือกในเนื้อหาวิชาที่ผู้เขียนมีความรู้ในเรื่องนั้นดี หรือเลือกจากคำในเนื้อหาย่อย ๆ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเลือกวิชาที่สามารถสอนด้วยโปรแกรมได้ง่าย

1.2 เตรียมเค้าโครงของเนื้อหา โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะสอน ผู้เขียนโปรแกรมต้องสามารถรวมความรู้ในเนื้อหาวิชาเข้ากับความรู้ในวิธีการสอนด้วยโปรแกรมได้เป็นอย่างดี

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้จาก Task Discription และ Task Analysis โดย Task Discription เป็นการจำกัดความถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย และ Task Analysis เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ ทำให้รู้ถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะนำนักเรียนไปถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

1.4 การสร้างแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมเบื้องต้น ซึ่งคะแนนของแบบทดสอบจะบอกให้รู้ว่าควรจะเริ่มโปรแกรมที่ใด แบบทดสอบนี้ควรมีหลาย ๆ คำถาม เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนไม่ไล่เกาคาตอบที่ถูกต้อง

1.5 สร้างแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เพื่อรู้ว่าคุณนักเรียนได้รับความรู้จากบทเรียนแล้ว

2. ชั้นการเขียนโปรแกรม

หลังจากได้โครงสร้างของเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งแบบทดสอบวัดพฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายแล้ว ก็จะได้แนวทางพื้นฐานที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนสำเร็จรูปในชั้นนี้แยกออกเป็น 5 ชั้น ที่ต้องคำนึงถึง คือ

2.1 เสนอเนื้อหาในรูปกรอบต่าง ๆ โดยกรอบหนึ่ง ๆ ก็คือ เนื้อหาวิชาย่อย ๆ ซึ่งจะให้นักเรียนสนองตอบสิ่งเร้าในชั้นต่าง ๆ ที่ผู้เขียนโปรแกรมสร้างขึ้นเพื่อนำนักเรียนไปถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ระหว่าง S - R

2.2 ใ้ผู้เรียนสนองตอบอย่างแข็งขัน โดยถือหลักว่านักเรียนจะยอมรับในเนื้อหาที่ตอบถูกเท่านั้น ทำให้มีแบบของการสนองตอบแบบต่าง ๆ

2.3 มีการยืนยันหรือตรวจแก้การสนองตอบของผู้เรียนจะมีการเปรียบเทียบคำตอบที่ถูกต้องกับคำตอบที่นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนพบว่าการสนองตอบของเขาถูกต้องว่าเขาได้รับการยืนยันแล้ว แต่ถาเขาตอบผิดเขาก็จะได้รับคำตอบที่ถูกต้อง

2.4 มีการใช้วิธีการปูพื้น เพื่อเป็นแนวทางในการสนองตอบของผู้เรียน วิธีการปูพื้นนี้เป็นเครื่องชี้ในกรอบต่าง ๆ ของโปรแกรมเพื่อนำนักเรียนไปสู่การสนองตอบที่ถูกต้อง ซึ่งเสริมเข้าไปในสิ่งเร้าเพื่อให้การสนองตอบในกรอบนั้นง่ายขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ การนำนักเรียนไปสู่การสนองตอบที่ถูกต้องเพื่อควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียนไม่ให้ออกนอกเรื่องไป และช่วยป้องกันไม่ให้นักเรียนหาผิดโดยไม่จำเป็น จำนวนการปูพื้นนี้จะค่อย ๆ น้อยลงจนกระทั่งผู้เรียนสนองตอบได้เอง

2.5 จัดลำดับชั้นของกรอบต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง ซึ่งขึ้นอยู่กับ 2 องค์ประกอบ คือ

2.5.1 ความยากและความวิเคราะห์พฤติกรรมที่โปรแกรมต้องการสอน

2.5.2 ภาวะการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับภารกิจต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ การแยกแยะ การสรุป การเกิดขึ้นพร้อมกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และการเสริมแรง

3. ขั้นตอนการทดลองและแก้ไข แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

3.1 ขั้นตอนการเป็นฉบับร่าง จากต้นฉบับเดิมซึ่งอาจเป็นแผ่น ๆ เพื่อให้ นักเรียนอ่านคานหนึ่งและสนองตอบอีกคานหนึ่ง ในขั้นนี้เป็นการนำโปรแกรมไปทดลองกับ เด็กคนเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อไปทดลองกับเด็กคนถัดไป

3.2 แก้ไขฉบับร่าง เป็นการนำฉบับร่างจากต้นฉบับมาปรับปรุงแก้ไข ในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้ได้โปรแกรมที่ออกมา

3.3 ทดลองฉบับร่างที่แก้ไขแล้ว และพิจารณาแก้ไขอีกครั้งหลังจากแก้ไข ในข้อ 3.2 แล้ว นำไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 15 - 40 คน หรือมากกว่าแล้วนำมา ปรับปรุงอีกครั้ง โดยถือเกณฑ์มาตรฐานให้มีอัตราความผิดพลาดเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ (10% error rate) จึงใช้ได้

สำหรับขั้นตอนการทดลองและแก้ไขนี้ เบื้อง กุ่มุท (เบื้อง กุ่มุท 2516 : 116 - 127) กล่าวว่า เป็นขั้นตอนการทดสอบบทเรียน และได้กล่าวถึงแบบต่าง ๆ ของ การทดสอบ 3 แบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - One Testing) การทดสอบ แบบนี้ประกอบด้วย ผู้เขียนบทเรียนกับตัวแทนของกลุ่มผู้ที่จะให้เรียนบทเรียนนั้นคนหนึ่ง และ กวรว เป็นนักเรียนที่อ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย ก่อนจะเริ่มทำการทดสอบ ผู้เขียนบทเรียนจะ ต้องทำให้นักเรียนรู้สึกว่าเขากำลังช่วยแก้ไขปรับปรุงบทเรียนสิ่งที่ผู้เขียนบทเรียนต้องการ ก็คือ ส่วนที่จะทำให้ให้นักเรียนงง ไม่แน่ใจในการสนองตอบ ข้อความที่ไม่สอดคล้องกับความคิด รวบรวมยกที่เขาได้มาจากตอนต้น ๆ ของบทเรียน ตลอดจนขอบกพร่องต่าง ๆ เพื่อจะได้ ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น วิธีทดสอบแบบนี้ผู้เขียนบทเรียนควรหาบทเรียนที่จะใช้เพื่อการทดสอบ เป็นแบบหน้าละกรอบ โดยมีคำตอบอยู่ด้านหลังหรือตอนบนของหน้าถัดไป การทดสอบเริ่ม ควบยกการให้นักเรียนอ่านข้อความในหน้าแรกในใจ แล้วให้บอกคำตอบของเขาออกมาดัง ๆ เมื่อถึงตอนให้เติมคำหรือให้ตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบแล้วผู้เขียนบทเรียนก็เฉลยคำตอบ แล้วส่งหน้าต่อไปให้อ่าน ขณะที่นักเรียนอ่านข้อความในหน้าที่สองอยู่ ผู้เขียนบทเรียนก็บันทึก คำตอบของหน้าแรกไว้ ถ้านักเรียนตอบไม่ไ้หรือตอบผิดผู้เขียนบทเรียนจะอธิบายเรื่องราว

เครื่องหมายไว้ว่าเรียนลำบากก็อภิปรายกัน พยายามหาว่าความบกพร่องอะไร เป็นเหตุให้นักเรียนได้รับความลำบากในการเรียน

เมื่อนักเรียนทุกคนเรียนจบสอบครั้งหลัง และได้รับการสัมภาษณ์แล้ว ผู้เขียนบทเรียนก็วิเคราะห์ผลตามวิธีสถิติ ถัดผลการวิเคราะห์ถึงขั้นมาตรฐานที่วางไว้สำหรับบทเรียน ก็จะไปสู่การทดสอบขั้นต่อไป ถัดผลไม่ถึงขั้นมาตรฐานก็ของปรับปรุงตามที่ผลการวิเคราะห์บอกให้ทราบ เมื่อแก้ไขแล้วก็นำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเล็กอีกกลุ่มหนึ่งตามวิธีดังกล่าวแล้วข้างตน

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) เป็นการนำบทเรียนไปทดสอบใช้กับนักเรียนทั้งชั้น ครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียนแก่นักเรียนไม่ใช่ผู้เขียนบทเรียนเป็นผู้เสนอ ทำให้เหมือนกับสถานะของการสอนตามปกติ การที่ให้ครูผู้สอนเสนอบทเรียนนั้นจะเป็นการทดสอบ การอธิบายวิธีเรียน (Instructions) แก่ผู้ใช้บทเรียนด้วย

นักเรียนจะได้รับการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนเหมือนกับการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก และในตอนนั้นผู้เขียนบทเรียนจะไม่สนใจว่านักเรียนจะเรียนบทเรียนอย่างไรแต่จะสนใจเฉพาะเรื่องที่ว่า บทเรียนนี้ได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายเพียงใด ข้อสำคัญอยู่ที่ว่านักเรียนไม่ควรคิดว่าตนกำลังอยู่ในการทดลอง ควรให้เป็นการเรียนจริงจังเช่นเดียวกับสภาพการเรียนตามปกติ เพื่อจะได้ผลการทดสอบที่ตรงตามความจริง

ในการทดสอบภาคสนามนี้ หากปรากฏผลความทเรียนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก็จะต้องเขียนบทเรียนใหม่ กรณีที่จะต้องแก้ไขไม่มากก็อาจปรับปรุงในส่วนที่ต้องแก้ไขนั้นแล้ว หากการทดสอบภาคสนามได้เลย โดยไม่ต้องไปเริ่มทดสอบในสองขั้นต้นก็ได้ แต่หากปรากฏว่าจะต้องแก้ไขอย่างขนานใหญ่ เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วก็ต้องทดสอบกันใหม่ตั้งแต่ขั้นแรก

สำหรับเกณฑ์ที่จะยอมรับว่าบทเรียนสำเร็จรูปถึงขั้นมาตรฐานหรือไม่นั้น ได้มีผู้นำเอาเทคนิคการวัดผลหลายอย่างมาใช้ และเทคนิคที่ไว้กันมากที่สุดวิธีหนึ่งก็คือ The 90/90 Standard ซึ่งมีความหมายดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนสอบครั้งหลังของนักเรียนทั้งหมดที่ทำการทดลองนามารวมกันแล้วหาการร้อยละ ถ้ามีค่าตั้งแต่ 90 ขึ้นไปถือว่าบทเรียนถึงเกณฑ์มาตรฐาน

90 ชั่วโมง หมายถึง ร้อยละของนักเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมาย
แต่ละขอ คือ นำข้อสอบแต่ละขอมาวิเคราะห์ที่ละขอ ถ้านักเรียนร้อยละ 90 หรือมากกว่า
ตอบได้ถูกต้องว่าถึงเกณฑ์มาตรฐาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1969 คิม และคนอื่น ๆ (Kim and others. 1970 : 29 -
37) ได้ทดลองใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) ของบดุม ซึ่งมี
การทดสอบย่อยหลังเรียนจบแต่ละตอน เมื่อพบว่านักเรียนคนใดมีผลการเรียนไม่ถึงขั้น
รอบรู้ (Mastered) ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริม กลุ่มตัวอย่างเป็น
นักเรียนเกรด 7 ในประเทศเกาหลี จำนวน 272 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียน
แบบรอบรู้ 136 คน และกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ 136 คน ใช้เวลาทดลอง 8 คาบ
วิชาที่สอนคือ วิชารูปทรงเรขาคณิต ผลปรากฏว่า ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 80% เด็กที่เรียนแบบ
รอบรู้จะผ่านเกณฑ์ 75% ของจำนวนนักเรียน ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบปกติจะผ่านเกณฑ์เพียง
40% ของจำนวนนักเรียนเท่านั้น หลังจากการทดลองครั้งนี้แล้วคิมได้ขยายการทดลอง
ออกไปโดยทดลองกับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 5,800 คน จากโรงเรียนมัธยม 9 โรงเรียน
ในกรุงโซล ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ถ้าตั้งเกณฑ์ 80% แล้ว เด็กที่เรียน
แบบรอบรู้จะผ่านเกณฑ์ถึง 72% ของนักเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติจะผ่าน
เกณฑ์เพียง 28% ของจำนวนนักเรียน ต่อมาเขาได้ขยายงานทดลองออกไปอีกเป็น
ครั้งที่ 3 โดยใช้เด็กเกรด 7 จากโรงเรียนในเมืองและชนบท จำนวน 25,887 คน
วิชาที่ทดลองคือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และชีววิทยา ใช้เวลาทำการ
ทดลองตลอดปี วิธีการทดลองก็ใช้แบบเดิม ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนแบบรอบรู้จะ
ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80% ของจำนวนข้อสอบครั้งนี้ ภาษาอังกฤษ 41% คณิตศาสตร์ 26%
ฟิสิกส์ 8% และชีววิทยา 3% ของจำนวนนักเรียน

ในปี ค.ศ. 1970 บล็อก (Block. 1970 : 104) ได้ทดลองสอนนักเรียน
เกรด 8 จำนวน 91 คน ในวิชาพีชคณิต โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุม
1 กลุ่ม กลุ่มทดลองทั้ง 4 จะเรียนแบบรอบรู้ ซึ่งได้ตั้งเกณฑ์รอบรู้ไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
ของแต่ละกลุ่ม ดังนี้ 65% 75% 85% และ 95% เมื่อเรียนจบเนื้อหาแต่ละตอนจะมีการ
ทดสอบย่อย และแจ้งให้นักเรียนทราบผลการทำงานของคน แล้วทำการสอนซ่อมเสริม
ข้อบกพร่องเพื่อให้ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนดของแต่ละกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมเรียน
แบบปกติ เมื่อสิ้นสุดการเรียนแล้วมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รวม ปรากฏว่า กลุ่มที่กำหนด
เกณฑ์รอบรู้ 95% และ 85% จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ในปีเดียวกัน เคอร์ส (Kersh. 1970 : 121 - 122) ได้ทำการวิจัยเพื่อ
ศึกษารูปแบบการเรียนรู้อิงโครงข่ายเพื่อที่จะทำให้นักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มากขึ้นใน
วิชาเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 โดยวางแผนการเรียนเป็น 4 ชั้น ดังนี้
ชั้นแรก ครูสอนในชั้นเรียนตามปกติ ชั้นที่สอง เมื่อเรียนจบทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย
ชั้นที่สาม ซ่อมเสริมนักเรียนที่บกพร่อง และชั้นสุดท้าย ทดสอบใหม่อีกครั้ง ผลการ
ทดลองปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีอัตราการบรรลุจุดประสงค์การเรียนตามเกณฑ์
มากขึ้น

ในปี ค.ศ. 1971 เกนเนท (Kenneth. 1971 : 3149 - A) ได้ทำการวิจัย
เพื่อต้องการประเมินความสำคัญของตัวแปรในรูปแบบการเรียนแบบรอบรู้ของบุคคล เช่น
การสอนที่บอกจุดประสงค์ของการสอน การใช้แบบทดสอบวินิจฉัย และการใช้สื่อการสอน
ซ่อมเสริม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยจัดกลุ่มตัวอย่างในการ
ทดลองดังนี้

- กลุ่ม 1 กลุ่มควบคุม
- กลุ่ม 2 สอนและบอกจุดประสงค์ของการเรียน
- กลุ่ม 3 สอน บอกจุดประสงค์ สอบวินิจฉัย และทดสอบย่อย
- กลุ่ม 4 สอน บอกจุดประสงค์ ใช้แบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งชี้แจงและแก้ไข
ข้อบกพร่อง โดยใช้สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ

ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม และโครงสร้างผลการวิจัยไว้ว่า ไม่ว่าจะสอนแล้วบอกจุดประสงค์ไปช่วย หรือใช้การสอบ วินิจฉัยพร้อมทั้งชี้แจงขอบปรองทั้งนักเรียนยังนึกผลลาคอยู่ ทำให้นักเรียนมีความรอบรู้สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญและการชี้แจงขอบปรองกับนักเรียนนั้นให้ผลในทางที่ดี

ต่อมา ชาลส์ (Charles. 1974 . 4979 - A) ได้ทำการวิจัยในปี ค.ศ. 1973 เพื่อศึกษาว่านักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ต่างกัน และระดับชั้นต่างกันแล้ว การสอนที่มีการทดสอบย่อย และมีการสอนซ่อมเสริมจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 และเกรด 5 จำนวน 84 คน แบ่งเป็น กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามคะแนนความถนัดคณิตศาสตร์ โดยจัดกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ดังนี้

กลุ่ม 1 สอนแบบปกติ

กลุ่ม 2 สอนแบบปกติ และบอกจุดประสงค์ของการเรียน

กลุ่ม 3 สอนแบบปกติ รวมกับให้ตัวอย่างข้อสอบ

กลุ่ม 4 สอนแบบปกติ บอกจุดประสงค์ของการเรียน ให้ตัวอย่างข้อสอบ

ทดสอบย่อย และมีการสอนซ่อมเสริม

ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กลุ่มที่สอนโดยใช้หลักการ เรียนแบบรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวิธีสอน ความถนัด และระดับชั้นเรียน และโครงสร้างผลการวิจัยไว้ว่า วิธีสอนโดยใช้หลักการ เรียนแบบรอบรู้ที่ดีที่สุดคือ การบอกจุดประสงค์ในการเรียน ให้ตัวอย่างข้อทดสอบแก่นักเรียนแต่ละคน แล้วทดสอบย่อย ตามด้วยการให้บทเรียนซ่อมเสริม

ในปี ค.ศ. 1974 ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5160 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยวิธีปกติกับการสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ที่มีการสอนแต่ละคนแล้วสอบ เมื่อสอบแล้วสอนใหม่ แล้วทดสอบใหม่ มีการซ่อมเสริมสิ่งที่บกพร่องโดยการทวนเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนจะต้องสอบไปเรื่อย ๆ จนทำ

คะแนนได้ถึงค่ามัธยฐานของห้องถึง 70% ของนักเรียนทั้งหมดจึงจะผ่านไปเรียนในเนื้อหาต่อไป ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มนักเรียนชายพวกที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ การสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ได้ผลดีในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านคำ และในกลุ่มนักเรียนที่มีไอคิว (I.Q.) ต่ำ สำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านสูง กลุ่มนักเรียนที่มีไอคิวสูง และกลุ่มนักเรียนหญิงที่สอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ กับการสอนแบบปกติให้ผลพอ ๆ กัน

มิลเลอร์ (Miller. 1976 : 1507 - A) ได้ทำการวิจัยเมื่อปี ค.ศ. 1976 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนแบบรอบรู้ในวิชาพีชคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับวิทยาลัย 5 แห่ง จากแคลิฟอร์เนีย การทดลองกระทำโดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยายตามจุดประสงค์แห่งเดียวกัน กลุ่มทดลองทดสอบแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์ทุก ๆ สัปดาห์นักเรียนที่หาคะแนนไม่ถึงเกณฑ์จะได้รับการซ่อมเสริมควบคู่กับเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาตอนนั้น ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนเป็นตอน ๆ และสอนซ่อมเสริมได้ผลดีกว่าการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การสอนแนวทางการทดสอบและสอนซ่อมเสริมไปที่ละตอนทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาพีชคณิต เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ในปีเดียวกัน รีส (Reese. 1977 : 4904 - A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีสอนแบบบรรยายกับวิธีสอนโดยมีหลักการเรียนแบบรอบรู้ตามวิธีของบลูมในวิชาพีชคณิตระดับวิทยาลัย กลุ่มทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป โจทย์ประสงค์เชิงพฤติกรรม ทดสอบย่อย มีการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนและสอบรวมครั้งสุดท้าย นักเรียนมีตารางเรียนที่แน่นอน เช่น การทำการบ้าน กำหนดวันสอนและวันสอบ เมื่อเรียนไปหลาย ๆ ตอนให้แบบทดสอบย่อยนักเรียนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึง 80% ก็ให้เรียนซ่อมเสริม อาจจะใช้วิธีสอนใหม่ ใช้วิธีทิว พังเทป ใช้ตารางเรียนเล่มอื่น ๆ เมื่อนักเรียนได้เรียนซ่อมเสริมแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ไม่ใช่ฉบับเดิมนักเรียนมีโอกาสทำข้อสอบแก้ตัวทั้งหมด 4 ครั้ง เมื่อเรียนจบหลาย ๆ ตอน จะใช้แบบทดสอบรวม (Summation Test) กลุ่มควบคุมสอนโดย

วิธีบรรยาย ใช้ตำราเรียนที่เป็นมาตรฐาน นักเรียนในกลุ่มควบคุมหาแบบทดสอบย่อย 4 ครั้ง แล้วสอบครั้งสุดท้าย ปรากฏว่า ผลการเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และโครงสร้างผลการทดลองไว้ว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ในวิชาพีชคณิตได้ผลดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

ต่อมาในปี ค.ศ. 1978 จีน (Jean, 1978 : 4646 - A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนที่มีการสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบค้นหาจุดบกพร่อง และทำการสอนซ่อมเสริมในจุดที่บกพร่องนั้น พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้น จากการหาแบบทดสอบหลังจากซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2521 จินนาภา สัตบุศกร (จินนาภา สัตบุศกร 2521 : 51 - 55) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ด้วยการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโมดูลที่มีและไม่มี การสอบย่อย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดกรวก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมมีการสอบย่อยท้ายบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมแต่ไม่มีการสอบย่อยท้ายบทเรียน และกลุ่มทดลองที่มีการสอนซ่อมเสริมทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งไม่มีการสอนซ่อมเสริม

ในปีเดียวกัน สมบูรณ์ สีนถาวร (สมบูรณ์ สีนถาวร 2521 : 41 - 44) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการลงสิ่งที่ยกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนกายประจักษ์ศิลปาคม อําเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 115 คน ปรากฏว่าวิธีสอนที่มีการสอนซ่อมเสริมสิ่งที่ยกพร่องทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการหาแบบฝึกหัด

ในปี พ.ศ. 2523 รุจิรัฏฐการะ (รุจิรัฏฐการะ 2523 : 65 - 66) ได้วิจัยเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมปีที่ 1 - 6 วิธี เพื่อค้นหาวิธีที่จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยลดความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์และใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตรามคาแหง จำนวน 180 คน ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากครู เป็นผู้สอนมีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และนักเรียนที่เรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด จัดได้ว่า เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพกว่าทุกวิธีที่ใดศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีความถนัดต่ำเพื่อใช้วิธีการเรียนแบบรอบรู้ที่มีการสอนซ่อมเสริมไม่ว่าจะเป็นการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ตาม จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดต่ำที่เรียนแบบไม่มีการสอนซ่อมเสริม

ในปีเดียวกัน อารี สันทนต์ และคนอื่น ๆ (อารี สันทนต์ และคนอื่น ๆ 2523 : 96 - 103) ได้ทำการวิจัยในโครงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้ตรวจสอบหาขอบพร่องทางการเรียนและพัฒนาสื่อการเรียนซ่อมเสริม เพื่อสอนซ่อมเสริมขอบพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 กับมุ่งหมายที่จะทดลองใช้แบบทดสอบและสื่อการเรียนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนโรงเรียนในเมือง 1 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนประถมลาซิก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และโรงเรียนในชนบท 1 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองหิน จังหวัดนครปฐม การทดลองกระทำโดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งแรกกับนักเรียนในโรงเรียนตัวอย่าง ทราบวินิจฉัยหาขอบพร่องทางการเรียนตามจุดประสงค์โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่มีความบกพร่องในจุดประสงค์ใดก็จะให้เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนสำเร็จรูปตามกรอบที่กำหนด เฉพาะจุดประสงค์ที่ยังบกพร่องเท่านั้น และสอบครั้งหลังวินิจฉัยการเรียนซ่อมเสริมจุดประสงค์นั้นทันทีที่จบบทเรียน ปรากฏผลการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลของการสอบวินิจัย พบว่า นักเรียนจะมีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ที่มีลำดับขั้นสูงมากกว่าจุดประสงค์ที่มีลำดับขั้นต่ำ และนักเรียนส่วนมากจะสอบผ่านจุดประสงค์ที่ยังบกพร่องนั้นภายหลังจากการได้เรียนบทเรียนซ่อมเสริมในจุดประสงค์นั้น ๆ แล้ว

2. การวิเคราะห์ผลของการสอนซ่อมเสริม พบว่า นักเรียนส่วนมากจะผ่านการสอบครั้งหลังจะสูงกว่าคะแนนการสอบครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สนธิ อินทรโกศล (สนธิ อินทรโกศล 2524 : 46 - 49) ได้ศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนแบบรอบรู้ในปี พ.ศ. 2524 ในวิชาเลขคณิต เรื่องการบวกและลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการทดลองกับนักเรียนของโรงเรียนบ้านบวโกโป่ง สำนักงานการประถมศึกษา อาเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองเรียนแบบรอบรู้ ซึ่งจะมีการหาแบบทดสอบวินิจัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนแล้วซ่อมเสริมนักเรียนที่บกพร่องโดยใช้แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องก่อนที่จะเรียนบทต่อไป ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีการหาแบบทดสอบวินิจัย แต่จะได้รับการสอนเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานซึ่งเสนอแนะไว้ในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนในกลุ่มทดลองมากกว่าร้อยละ 90 สามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ 80% ของแบบทดสอบ

ในปี พ.ศ. 2525 สาทร แก่นมณี (สาทร แก่นมณี 2525 : 62 - 69) ได้ทดลองเปรียบเทียบเพื่อค้นหาวิธีการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ 3 วิธี ที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดโดยลดความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ และใช้เวลาในการซ่อมเสริมน้อยที่สุด โดยนำเอาหลักการเรียนแบบรอบรู้มาใช้ในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนารีรัตน์ จังหวัดแพร่ จำนวน 120 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม วิธีสอนซ่อมเสริมที่ใช้กับกลุ่มทดลองทั้ง 3 ได้แก่ การสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล โดยเพิ่มแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่บกพร่อง การสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปตามจุดประสงค์ที่บกพร่อง และการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มโดยการเฉลยแบบทดสอบ อธิบายข้อบกพร่อง

เป็นการรวม ๆ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการทดสอบย่อยเช่นกัน แต่ไม่มีการสอนซ่อมเสริม ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่บกพร่องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้รับการสอนซ่อมเสริม

นอกจากนี้ สุมาลี อุสาหะ (สุมาลี อุสาหะ 2526 : 61 - 64) ได้ศึกษาผลการสอนที่มีการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและสอนสิ่งที่บกพร่องในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 46 คน นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยหลังเรียนจบในแต่ละตอน แล้วผู้สอนจะให้นักเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริมแก้ไขข้อบกพร่องนอกเวลาเรียน จนสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดของแต่ละตอนจึงจะเรียนเนื้อหาตอนต่อไป ผลการทดลองพบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ 60% ของแบบทดสอบ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริมที่ได้ศึกษา พอสรุปได้ว่า การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในการเรียนแล้วจัดการสอนซ่อมเสริมในสิ่งที่ยกพร่องนั้น ๆ เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนส่วนใหญ่บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1966 เกรทซิงเกอร์ (Greatsinger. 1966 : 2442 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ในปีเดียวกัน รอมสัน (Robson. 1966 : 85 - A) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนในวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา โดยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับ

การสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้ครูสอนมีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ต่อมาในปี ค.ศ. 1967 บราวน์ (Brown. 1967 : 183) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป กับการเรียนที่ใช้ครูเป็นผู้สอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 และเกรด 9 จากโรงเรียน 7 แห่งในสหรัฐอเมริกา ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปมีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการฟังครูบรรยาย และใช้ตารางเรียนตามปกติ

อีสเตอร์เคย์ (Easterday. 1968 : 303 - 307) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนแบบบรรยายตามปกติในวิชาพีชคณิตเมื่อปี ค.ศ. 1968 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการฟังคำบรรยายจากครูสอน

คอนรอย (Conroy. 1972 : 5102 - A) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัย โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนโดยครูบรรยาย ผลการทดลองพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ในปี ค.ศ. 1976 อาร์ลีน และเวสต์เบอรี (Arlin and Westbury. 1976 : 217) ก็ได้เปรียบเทียบวิธีสอนโดยให้นักเรียนเรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนโดยใช้ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสหรัฐอเมริกา ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนเองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้ดำเนินการสอน

นอกจากนี้ โคล (Cole. 1979 : 3170 - A) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนเป็นรายบุคคล กับการเรียนโดยครูสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน กับกลุ่มควบคุมที่สอนโดยครูเป็นผู้สอน และจัดการเรียนการสอนตามปกติ นักเรียนในกลุ่มทดลองจะเรียนเป็นรายบุคคล โดยจะมีการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อจัดแก้ไขที่เหมาะสม

กับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์การเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนเรียนด้วยตนเอง ซึ่งไคแก่ หนังสือชนิดต่าง ๆ บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียน เกม ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ จะเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งสองกลุ่มจะเรียนวันละ 45 นาที ใช้เวลาในการทดลอง 4 เดือน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ

งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2517 สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ (สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 4 - 7) ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้กับครู 43 คน ให้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรม ครูทั้ง 43 คน ประกอบด้วยครูที่ไม่มีวุฒิ จนถึงครูที่มีวุฒิปริญญาตรี ผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปทั้งหมด 5 บทเรียน แต่ละบทเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กันเพื่อว่าเมื่อเรียนครบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรมได้ ผลการทดลองปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังจากการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกบทเรียน โดยที่ก่อนเรียนนั้น ผู้เรียนมีความรู้ไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด แต่พอเรียนแต่ละบทเรียนแล้วมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แทบทุกคน และผู้เรียนจำนวนมากสามารถเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรมได้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ผู้ทดลองก็ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้อีกครั้งหนึ่ง โดยสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับคอมพิวเตอร์ จัดสอนแก่นิสิตวิชาเอกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เรียนอยู่ในปีที่ 2 หรือปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 37 คน ผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป 12 บทเรียน แต่ละบทเรียนมีจุดประสงค์ของการเรียน มีโปรแกรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง มีแบบทดสอบผู้เรียนเพื่อประเมินผลการเรียนแต่ละบทเรียนทุก ๆ บทเรียน เมื่อการเรียนการสอนเสร็จสิ้นก็จะทำการทดสอบผู้เรียน เฉลยข้อทดสอบให้นักเรียนตรวจเอง นักเรียนทาคัดข้อใดก็จะได้รับคำชี้แจงจากผู้สอนว่าที่ถูกต้องควรตอบอย่างไร มีการอภิปรายผลการสอบร่วมกันทั้งชั้น หรือถ้าผู้เรียนมีปัญหาในเรื่องใด

ก็ซักถาม และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น เมื่อสิ้นภาคเรียนนำผลการสอบมาพิจารณาปรากฏว่าทุกคนทำไต่ถามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน

ในปี พ.ศ. 2518 ปรีปที ฉิมแจ่ม (ปรีปที ฉิมแจ่ม 2518 : 1 - 26)

ไต่ทกลงเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป และเรียนจากครูบรรยายตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางถาวรเรียนไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ สมพงษ์ ธรรมพงษา (สมพงษ์ ธรรมพงษา 2518 : 1 - 41) ที่ไต่ทกลงในปีเดียวกันในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับการสอนโดยครูบรรยายตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยครูบรรยายตามปกติ

เอื้อน ปิ่นเงิน (เอื้อน ปิ่นเงิน 2518 : 1 - 30) ไต่ทกลงเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนโดยครูบรรยายตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูบรรยายตามปกติ

ต่อมาในปี พ.ศ. 2519 สุพจน์ ไชยสังข์ (สุพจน์ ไชยสังข์ 2519 : 1 - 46) ไต่ทกลงเปรียบเทียบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปมีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการฟังคำบรรยายจากผู้สอน

ในปีเดียวกัน มานพ ชัยคิเรก (มานพ ชัยคิเรก 2519 : 1 - 60) ก็ไต่ทกลงเปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและความสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนโดยการบรรยาย ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการฟังคำบรรยายจากผู้สอน ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ เอื้อน ปิ่นเงิน และผลการทดลองของ สุพจน์ ไชยสังข์

นอกจากนี้ จากการศึกษาของ รุจิรี ภูสาระ (รุจิรี ภูสาระ 2523 : 65 - 66) ที่ไค้วิจัยเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ 6 วิธี เพื่อค้นหาวิธีที่จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยลดความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ และใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด เมื่อปี พ.ศ. 2523 ก็พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป และนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้ดำเนินการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่ไค้ศึกษาพอสรุปได้ว่า การนำบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้ให้นักเรียนไค้ศึกษาค้นคว้าเองเป็นรายบุคคลในการจัดการเรียนการสอนตามปกติ ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือเปรียบเทียบกับการสอนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการสอนส่วนใหญ่พบว่า การเรียนโดยผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูปทำให้ผลถาวรเรียนของผู้เรียนถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการเรียนโดยฟังคำบรรยายจากครู และมีผลงานวิจัยหลายเรื่องที่พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูปกับการเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการสอน แต่ก็มีผลงานวิจัยบางเรื่องที่พบว่า การสอนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป แต่ก็เป็นส่วนน้อย

ดังนั้นการนำเอาบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนไค้ศึกษาค้นคว้าเองเป็นรายบุคคลในจุดประสงค์ที่บกพร่อง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่น่าจะช่วยให้ นักเรียนส่วนใหญ่บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อันจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และช่วยลดภาระงานของครูลงได้ จึงนับว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาและระบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่ไค้รับการสอนซ่อมเสริมโดยบทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่ไค้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้กระทำตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 152 คน

การเลือกโรงเรียนที่ศึกษาในครั้งนี้ มีเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

1. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่เปิดสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตั้งแต่ 120 คนขึ้นไป
3. เป็นโรงเรียนที่หัวหน้าสถานศึกษาและคณะครูในโรงเรียนเห็นความสำคัญและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 50 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กระทำตามลำดับชั้นดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ไปทดสอบกับประชากรทั้งหมด ได้นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึง 60% ของแบบทดสอบซึ่งถือว่าเป็นผลการเรียนต่ำต้องได้รับการสอนซ่อมเสริม จำนวน 101 คน

2. ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจากยูทึ่มไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 1 มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยเรียงตามลำดับคะแนนดังนี้

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
คนที่ไล่คะแนนอันดับ 1	คนที่ไล่คะแนนอันดับ 2
คนที่ไล่คะแนนอันดับ 4	คนที่ไล่คะแนนอันดับ 3
คนที่ไล่คะแนนอันดับ 5	
.	.
.	.
.	.
	คนที่ไล่คะแนนอันดับ 46
คนที่ไล่คะแนนอันดับ 48	คนที่ไล่คะแนนอันดับ 47
คนที่ไล่คะแนนอันดับ 49	คนที่ไล่คะแนนอันดับ 50

4. จับฉลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก็จะได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน เพื่อทำการทดลองดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มควบคุม สอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน

เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่
 - 1.1 บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (Linear Programming) ชนิดที่ให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง จำนวน 4 บทเรียน
 - 1.2 แผนการสอนซ่อมเสริม จำนวน 4 แผน
 - 1.3 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ จำนวน 46 ข้อ
 - 1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ จำนวน 40 ข้อ
2. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
 - 2.1 บทเรียนสำเร็จรูป การเน้นการสร้างคามขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาความคิดรวบยอด เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนในเรื่องพื้นที่
 - 2.1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็น 4 จุดประสงค์ ซึ่งได้ปรับปรุงจากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ โดยโครงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ ประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ดังนี้

จุดประสงค์ที่ 1	สามารถหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับมโนภาพในเรื่องพื้นที่และรูปเรขาคณิตใด
จุดประสงค์ที่ 2	เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตบนตารางให้ สามารถหาพื้นที่ได้
จุดประสงค์ที่ 3	เมื่อกำหนดรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตบนตารางให้ สามารถประมาณพื้นที่ได้
จุดประสงค์ที่ 4	เมื่อกำหนดความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ สามารถหาพื้นที่ได้

2.1.3 สร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงชนิดให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง สำหรับซ่อมเสริมนักเรียนที่บกพร่อง จุดประสงค์ละ 1 บทเรียน รวมเป็น 4 บทเรียน

2.1.4 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอกคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2.1.5 นำบทเรียนที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนวัดสำนักคร้อ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อปรับปรุงและหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามลำดับขั้นดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - One - Testing)

นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียนที่อ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย 2 คน โดยให้ทำทีละคน ขณะทดลองผู้วิจัยบันทึกปัญหาในการใช้บทเรียนและข้อบกพร่องของบทเรียน นำปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงบทเรียน แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนอีกคนหนึ่ง นำผลการทดลองมาปรับปรุงบทเรียน

ครั้งที่ 2 ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) นำบทเรียน

ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับปานกลาง จำนวน 10 คน บันทึกปัญหาและเวลาที่ใช้แต่ละบทเรียน นำปัญหาข้อบกพร่องที่พบปรึกษากomite กรรมการควบคุมปริญญาบัตรแล้วปรับปรุงบทเรียน

ครั้งที่ 3 ทดสอบภาคสนาม (Field Testing) นำบทเรียนที่ผ่านการ

ทดลองครั้งที่ 2 และปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนทั้งชั้น จำนวน 26 คน เมื่อนักเรียนศึกษาจบแต่ละบทเรียนจะได้รับการทดสอบหลังเรียนสำหรับบทเรียนนั้น ๆ โดยใช้แบบทดสอบของโครงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบข้อบกพร่องในแต่ละจุดประสงค์ แล้วนำผลการทดสอบมาพิจารณาหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากการทดสอบของนักเรียนทุกคนรวมกัน มีค่าตั้งแต่ 90% ของคะแนนทั้งหมดขึ้นไป

90 ตัวหลัง หมายถึง นักเรียนร้อยละ 90 ทาข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก จากนั้นปรับปรุงบางบทเรียนที่ยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดแล้วนำไปทดสอบภาคสนามกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมอีกครั้ง โดยบทเรียนที่มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทั้ง 4 บทเรียน

2.2 แผนการสอนซ่อมเสริม การดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพื้นที่ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.2 สร้างแผนการสอนย่อย 4 แผน แผนละ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกิจกรรมของแต่ละแผนสอนผู้วิจัยคัดเลือกมาจากกิจกรรมที่ได้เสนอแนะไว้ในคู่มือการสอน

2.2.3 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุม ปรึญญาณิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

2.2.4 นำแผนการสอนที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองสอน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดท่าเรือ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 20 คน เพื่อกำหนดเวลาและหาข้อบกพร่องของแผนการสอน แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

2.2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุม ปรึญญาณิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปทดลองสอนจริง

2.3 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโครงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งมีลำดับขั้นในการสร้าง ดังนี้

2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และลำดับชั้นการเรียนรู้

2.3.3 สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ลักษณะของแบบทดสอบมีทั้งแบบเลือกตอบ จับคู่ และเติมคำ มีจำนวนทั้งหมด 46 ข้อ สำหรับทดสอบในแต่ละจุดประสงค์ ดังนี้ ข้อ 1 – 10 วัดมโนภาพที่เกี่ยวกับพื้นที่และรูปเรขาคณิตในจุดประสงค์ที่ 1 ข้อ 23 – 34 วัดการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตบนตารางที่กำหนดให้ในจุดประสงค์ที่ 2 ข้อ 35 – 46 วัดการหาพื้นที่ของรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตในจุดประสงค์ที่ 3 และข้อ 11 – 22 วัดการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้านมาให้ในจุดประสงค์ที่ 4

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับชั้น ดังนี้

2.4.1 วิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ โดยผู้วิจัย

ร่วมกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2 คน ศึกษานิตเทศก์อำเภอท่ามะกา 1 คน และผู้ทรงคุณวุฒิทางคณิตศาสตร์ 2 คน รวม 6 คน เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2.4.2 เขียนข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบและเติมคำ จำนวน 70 ข้อ โดยเขียนข้อสอบในพฤติกรรมแต่ละด้านให้มากกว่าจำนวนที่ต้องการตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อคัดเลือกรูปที่มีคุณภาพ

2.4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้ทรงคุณวุฒิทางงานวัดผลการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2.4.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนวัดท่าเรือ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 100 คน ตรวจให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าผิดได้ 0

2.4.5 นามผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุด เกณฑ์ ฟาน (วิเชียร เกตุสิงห์ 2524 : 119 - 125)

2.4.6 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ โดยยึดสัดส่วนจำนวนข้อสอบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2.4.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนวัดคูกักแกล สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 88 คน นามผลการทดสอบไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร K - R 20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ .7934

วิธีการในการทดลอง

1. แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (ดวน สายยศ และอังณา สายยศ 2524 : 226) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
R E	T ₁	X	T ₂
R C	T ₁	~ X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

เมื่อ R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

G แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนทำการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังทำการทดลอง (Posttest)

X แทน การสอนซ่อมเสริมโดยใช่บทเรียนสำเร็จรูป

~X แทน การสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน

2. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ก่อนทำการทดลอง ทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนว่าบกพร่องในจุดประสงค์ใด นักเรียนที่จะเข้ารับการซ่อมเสริมใดแก่ผู้ที่ไคคะแนนไม่ถึง 100% ในแต่ละจุดประสงค์ ได้จำนวนนักเรียนที่เข้ารับการซ่อมเสริมในแต่ละจุดประสงค์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่เข้ารับการซ่อมเสริมในแต่ละจุดประสงค์

จุดประสงค์ที่	กลุ่มทดลอง (คน)	กลุ่มควบคุม (คน)
1	24	24
2	25	24
3	25	25
4	23	23

2.2 การดำเนินการทดลอง การทดลองกระทำเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2527 ถึงวันศุกร์ที่ 16 มีนาคม 2527 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการซ่อมเสริมในเวลาเดียวกันวันละ 2 คาบ คาบละ 25 นาที ทั้งรายละเอียดในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการจัดเวลาในการซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จุดประสงค์ซ่อมเสริม	เวลา	
	วัน	9.00 - 9.50
1	อังคาร	กลุ่มทดลอง
2	พุธ	กลุ่มควบคุม
3	พฤหัสบดี	กลุ่มทดลอง
4	ศุกร์	กลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมีทั้งหมด 4 บทเรียน

บทเรียนที่ 1 ใช้สำหรับซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ 1

บทเรียนที่ 2 ใช้สำหรับซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ 2

บทเรียนที่ 3 ใช้สำหรับซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ 3

บทเรียนที่ 4 ใช้สำหรับซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ 4

ในขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาบทเรียนจะไม่มีคำอธิบายหรือให้ความรู้ในเนื้อหาวิชา ผู้วิจัยเพียงแต่ดูแลความเรียบร้อยในหนังสือเรียน และเก็บรวบรวมบทเรียนเมื่อหมดเวลา

กลุ่มควบคุม ครูประจำวิชาของโรงเรียนทดลองเป็นผู้ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคัดเลือกกิจกรรมจากคู่มือการสอนซึ่งมีการอธิบาย อภิปราย รวมทำกิจกรรม และหาแบบฝึกหัด

2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทดสอบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชุกเกิม

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test แบบ Independent Sample

2.4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้ t -test แบบ Dependent Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 71)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

2. คำนวณแปรปรวนของคะแนน (Variance) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 75)

$$s^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. ท้าค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใ้สุศร Kuder - Richardson 20 (ลวน สายยศ และอังกฉา สายยศ 2524 : 169)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้อาถูกในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
 q แทน สัดส่วนของผู้อาผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
 $\sum pq$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างสัดส่วนของผู้อาถูกและสัดส่วนของผู้อาผิดในข้อหนึ่ง ๆ
 s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

4. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ใ้สุศร (ลวน สายยศ และอังกฉา สายยศ 2524 : 96)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
 \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
 n_1 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลอง
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มควบคุม
 s_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลอง
 s_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มควบคุม

5. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน ไขสูทร (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 99)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่

ข้อมูลจากการวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการนำเสนอข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
- S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
- D แทน ผลรวมของคะแนนความแตกต่างของการทดสอบก่อน และหลังทำการทดลอง
- D^2 แทน ผลรวมของคะแนนความแตกต่างของการทดสอบก่อน และหลังทำการทดลองแต่ละตัวยกกำลังสอง
- t แทน อัตราส่วนนัยสำคัญทางสถิติ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เสนอข้อมูลพื้นฐาน
2. เสนอผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
3. เสนอผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลพื้นฐาน

ตาราง 4 แสดงข้อมูลพื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ค่าความแตกต่าง เฉลี่ยก่อนเรียน กับหลังเรียน
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	
กลุ่มทดลอง	25	19	3.30	23.12	4.29	+ 4.12
กลุ่มควบคุม	25	19	3.14	22.68	3.67	+ 3.68

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 4 ปรากฏว่า ค่าความแตกต่างเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมสูงขึ้น แสดงว่าหลังจากได้รับการสอนซ่อมเสริมแล้ว นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S ²	t
กลุ่มทดลอง	25	23.12	18.44	.3894
กลุ่มควบคุม	25	22.68	13.48	

$$\alpha .05 \quad df = 48 \quad t = 2.021$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 5 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป และนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน

3.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มทดลอง	25	103	621	7.1978**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\alpha .01$ df = 24 t = 2.492)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 6 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3.2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มควบคุม	25	92	662	5.012**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\alpha .01$ df = 24 t = 2.492)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 7 บ่งชี้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปลำดับขั้นตอนและผลการวิจัยได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูป สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป และการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมบในคู่มือการสอน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 โรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 152 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 โรงเรียนบ้านท่ามะกา สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 50 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากผู้ที่ไม่คาดคะเนต่ำกว่า 60%

จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (Linear Programming) ชนิดที่ให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง จำนวน 4 บทเรียน ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำไปทดสอบหาคุณภาพ ทั้ง 4 บทเรียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. แผนการสอนซ่อมเสริม จำนวน 4 แผน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยคัดเลือกกิจกรรมการเรียนจากคู่มือการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. แบบทดสอบวินิจฉัยขอบบพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ของโครงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เต็มค่า และจับคู่ จำนวน 46 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบและเติมค่า จำนวน 40 ข้อ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .7934

วิธีการในการทดลอง

1. ก่อนทำการทดลอง ทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนว่าบกพร่อง และจะซ่อมเสริมในจุดประสงค์ใด
 2. การดำเนินการทดลอง แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการซ่อมเสริมวันละ 2 คาบ คาบละ 25 นาที รวมระยะเวลาทดลอง 8 คาบ เป็นเวลา 4 วัน
- กลุ่มทดลอง ซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมี 4 บทเรียน โดยซ่อมเสริมวันละ 1 บทเรียน บทเรียนละ 2 คาบ

กลุ่มควบคุม ซ่อมเสริมโดยมีครูประจำวิชาเป็นผู้ดำเนินการสอนตาม
ชั้นตอนของแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมี 4 แผน โดยซ่อมเสริมวันละ 1 แผน
แผนละ 2 คาบ

3. หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว หากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ ซึ่ง
เป็นแบบทดสอบชุดๆ ก็เกี่ยวกับกับการสอบครั้งแรก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียนระหว่าง
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
ภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้ $t - test$

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับนักเรียน
ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน มีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูป กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า วิธีสอนซ่อมเสริม ทั้งสองวิธีมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเหตุผลต่อไปนี้

1.1 กระบวนการเรียนการสอน

เนื่องจากการทดลองสอนซ่อมเสริมในครั้งนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนตามหลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้ ชั้นแรกครูสอนในชั้นเรียนตามปกติ ชั้นที่สองเมื่อเรียนจบบททดสอบควยแบบทดสอบย่อย ชั้นที่สามซ่อมเสริมนักเรียนที่บกพร่อง และชั้นสุดท้ายทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง (Kersh. 1970 : 121 - 122) จะเห็นว่าทั้งร่องกลุ่มผ่านขั้นตอนต่าง ๆ เหมือนกัน จะต่างกันก็เพียงวิธีการซ่อมเสริมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขั้นที่สามเท่านั้น สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมเสริมทั้งสองกลุ่มต่างก็สร้างขึ้นและได้ตรวจสอบความถูกต้องอย่างรอบคอบก่อนที่จะนำมาทดลอง กล่าวคือบทเรียนสำเร็จรูปได้สร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เป็นไปอย่างต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก มีการทบทวน และให้ผู้เรียนทดสอบตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาไปตามลำดับและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง (สันติก ภิบาลสุข 2522 : 52) และได้นำไปทดลอง ปรับปรุง จนมีคุณภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนแผนการสอนที่ใช้ซ่อมเสริมกลุ่มควบคุมก็สร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่นเดียวกันแล้วคัดเลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนคณิตศาสตร์แล้ว นอกจากนี้ครูผู้สอนกลุ่มควบคุมก็ได้เตรียมสื่อการเรียนและกำเนิ การสอนตามขั้นตอนของแผนเป็นอย่างดี

จากลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งน่าจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างแท้จริงทั้งสองวิธี ประกอบกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนคล้ายคลึง กันดังกล่าวแล้ว จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมในแต่ละวิธี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

1.2 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองเฉพาะเนื้อหา เรื่องพื้นที่ เพียง เรื่องเดียวเท่านั้น ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเห็นไม่ชัดเจน จากการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแม้จะปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มทดลองก็มีแนวโน้มสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ดังนั้นหากเพิ่มเนื้อหาในการทดลองออกไปเป็น หลาย ๆ เรื่องก็อาจจะทำให้เห็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างชัดเจน ยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดย ใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนโดยครูในการจัดการเรียนการสอนตามปกติหลายเรื่อง ได้แก่ ผลการวิจัยของ เกรทซิงเกอร์ (Greatsinger. 1966 : 2442 - 4) ผลการ วิจัยของ คอนรอย (Conroy. 1972 : 5102 - A) ผลการวิจัยของ ปรีปัติ ฉิมแจ่ม (ปรีปัติ ฉิมแจ่ม 2518 : 1 - 26) ผลการวิจัยของ สมพงษ์ ธรรมพงษ์ (สมพงษ์ ธรรมพงษ์ 2518 : 1 - 41) และผลการวิจัยของ รุจิร ภูสาระ (รุจิร ภูสาระ 2523 : 65 - 66) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป กับนักเรียนที่เรียน จากครูเป็นผู้สอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยครั้งนี้อาจสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริม ในจุดประสงค์ที่บกพร่อง ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปหรือซ่อมเสริม โดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอนก็จะได้ผลใกล้เคียงกัน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูป ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มิลเลอร์ (Miller, 1976 : 1507 - A) ที่พบว่า การสอนที่มีการทดสอบและซ่อมเสริมไปที่ละตอนโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาตอนนั้น ๆ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สารีง บุญเรืองรัตน์ (สารีง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 4 - 7) ที่ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ ผู้เรียนศึกษาเองจากบทเรียนสำเร็จรูป ผลการทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกบทเรียน และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อารี สันตหวี และคนอื่น ๆ (อารี สันตหวี และคนอื่น ๆ 2523 : 96 - 103) ที่พบว่า นักเรียนส่วนมากที่ได้รับการตรวจสอบวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูป มีคะแนนการสอบครั้งหลังสูงกว่าคะแนนการสอบครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาริ แกนมณี (สาริ แกนมณี 2525 : 62 - 69) ที่พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูปตามจุดประสงค์ที่บกพร่อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการสอนซ่อมเสริม

จากผลการวิจัยนี้พอจะเป็นเครื่องยืนยันได้ว่าการสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยไวยบทรเรียนสำเร็จรูป เป็นวิธีสอนซ่อมเสริมวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นได้

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยครูตามกิจกรรมในคู่มือการสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คิม และคนอื่น ๆ (Kim and others, 1970 : 29 - 37) ที่พบว่า การสอนที่มีการทดสอบย่อยหลังเรียนจบแต่ละตอนแล้วซ่อม เริ่มผู้ที่ผลการเรียนไม่ถึงขั้นรอบรู้ (Mastered) ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทำให้จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์รอบรู้ทั้งนี้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บล็อก (Block, 1970 : 104) ที่พบว่า การสอนที่มีการทดสอบย่อยเมื่อจบเนื้อหาแต่ละตอน และแจ้งให้นักเรียนทราบผลการทดสอบของคนแล้วทำการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่อง เพื่อให้ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนด ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนตามปกติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เคอร์ส (Kersh, 1970 : 121 - 122) ที่ได้วิจัยโดยวางแผนการเรียนเป็น 4 ชั้น คือ ชั้นแรกครูสอนในชั้นเรียนตามปกติ ชั้นที่สองทดสอบย่อยเมื่อจบบทเรียน ชั้นที่สามซ่อมเสริมนักเรียนที่บกพร่อง ชั้นที่สี่ทดสอบใหม่อีกครั้ง พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีอัตราการบรรลุจุดประสงค์การเรียนตามเกณฑ์มากขึ้น และยังคงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จีน (Jean, 1978 . 4646 - A) ที่ได้วิจัยในทำนองเดียวกัน และพบว่า การสอนที่มีการทดสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาจุดบกพร่องแล้วทำการสอนซ่อมเสริมในจุดที่บกพร่อง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมบูรณ์ นินถาวร (สมบูรณ์ นินถาวร 2521 : 41 - 44) ที่พบว่า วิธีสอนที่มีการสอนซ่อมเสริมสิ่งที่บกพร่อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่ให้ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รุจิรี ภูสาระ (รุจิรี ภูสาระ 2523 : 65 - 66) ที่พบว่า วิธีสอนที่มีครูเป็นผู้สอนและมีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดวิธีหนึ่งที่ไคศึกษา และยังคงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุมาลี อุดสาหะ (สุมาลี อุดสาหะ 2526 : 61 - 64) ที่พบว่า การสอนที่มีการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและสอนสิ่งที่บกพร่องจึงเรียนจบแต่ละตอน โดยครูเป็นผู้สอนนอกเวลาเรียน จนนักเรียนสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดของแต่ละตอนจึงจะเรียนเนื้อหาตอนต่อไป ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง

จากผลการวิจัยนี้อาจสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริม ในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่คัดเลือกจากคู่มือ การสอน ก็เป็นวิธีสอนซ่อมเสริมอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงขึ้น

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาค้างนี้

1. บทบาทของครูผู้สอน

ในการจัดการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป จะช่วยลดบทบาท และแบ่งเบาภาระของครูในขณะซ่อมเสริมได้มาก ครูผู้สอนเพียงแต่คอยดูแลความ เรียบร้อยของห้องเรียนเท่านั้น นักเรียนจะศึกษาช่วยตนเองจากบทเรียนทำให้ครูมีเวลา และให้ความสนใจนักเรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น

2. บทบาทของผู้เรียน

นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป มีความตั้งใจและสนใจในบทเรียน เป็นอย่างก็สังเกตได้จากขณะเรียนจะไม่มีการเล่นแสร้งเป็นที่รบกวนผู้อื่น นักเรียนที่ ศึกษาจบบทเรียนก่อนก็จะทบทวนหรือทำงานอื่นที่ยังค้างอยู่โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้ที่ เรียนช้ากว่า ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของแต่ละคน และช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้างนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนวความคิดอันอาจจะเป็นประโยชน์ในด้านการเรียน การสอน และการวิจัยดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริม ในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เป็นวิธีสอนซ่อมเสริมวิธีหนึ่งที่หาผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และโดยที่ไม่แตกต่างกับวิธีสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยครูตามกิจกรรมในกลุ่มมือการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะให้มีการสนับสนุนและส่งเสริม การสอนซ่อมเสริมที่มีการวินิจฉัยแล้วซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่บกพร่องโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปให้แพร่หลายมากขึ้น ทั้งนี้ เพราะวิธีสอนดังกล่าวนอกจากจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังเป็นการช่วยแบ่งเบาภาระในด้านการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงและสร้างสรรค์งานสอนได้มากขึ้น อีกทั้งเป็นวิธีที่อาจจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ทางระหว่างบุคคลของนักเรียน การขาดแคลนครู และการขาดเรียนของนักเรียนอีกด้วย

1.2 ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในระดับต่าง ๆ ควรร่วมกันสร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยและบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่มีเนื้อหาเหมาะสมที่จะสร้างบทเรียนสำเร็จรูปในแต่ละกลุ่มวิชา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับซ่อมเสริมในโรงเรียนต่าง ๆ หรือนำไปเป็นกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน

1.3 การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษาควรมีภาพประกอบ และถ้าเป็นไปได้ควรระบายสีให้สวยงามเพื่อทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น และควรแยกเป็นชุด ๆ เฉพาะเนื้อหาแต่ละตอน หรือเฉพาะแต่ละจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนนำไปศึกษาในที่ต่าง ๆ ได้สะดวก

1.4 ในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ของการใช้บทเรียน และรู้ว่า จะเกิดประโยชน์อย่างไรสำหรับตัวนักเรียนเอง เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตามคำแนะนำวิธีเรียนของบทเรียนอย่างเคร่งครัด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริมทั้งสองวิธีในเนื้อหาวิชา และระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนซ่อมเสริมวิธีอื่น ๆ เช่น ใช้สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ให้นักเรียนสอนกันเอง ครูสอนแบบตัวต่อตัว เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูประหว่าง
กลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างระดับกัน

2.4 ควรศึกษาทัศนคติระหว่างการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับ
การสอนซ่อมเสริมโดยครู

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ม.ป.ป., 258 หน้า
- โกวิท ประมวลพฤษย์ และคนอื่น ๆ การประเมินผลแนวใหม่ บริษัท เวกโกล จากัด 2522, 169 หน้า
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน คู่มือการปฏิบัติงานในหน้าที่หัวหน้าการประถมศึกษา อำเภอและกิ่งอำเภอ โรงพิมพ์คุรุสภา 2525, 333 หน้า
- คณะกรรมการการศึกษาระดับชาติ, สำนักงาน บทสรุปประมวลผลงานวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา (เล่ม 1) สำนักรังสรรค์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับชาติ 2526, 306 หน้า
- จินนภา สัตบุตร์ การศึกษาลัทธิธรรมชาตวิทยาและการเรียนการสอนเสริมคณิตศาสตร์ วิธีหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีและไม่มีการสอบย่อย ปรินต์งานพิมพ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 65 หน้า อักษรเนา
- ชม ภูมิภาค เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 387 หน้า
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ "การซ่อนแบบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน"
กทเศรษฐศาสตร์ 1 * 17 - 24 พฤษภาคม 2518
- ชาญชัย ศรีไสยเพชร ทักษะและเทคนิคการสอน พิทักษ์อักษร 2525, 224 หน้า
- นิพนธ์ สุขปรีดี และลัดดา สุขปรีดี เทคโนโลยีทางการศึกษา ศูนย์การพิมพ์ 2517, 167 หน้า
- บันฉือ พฤษะวัน การประถมศึกษา ฉบับแก้ไขปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2522, 230 หน้า

- ปรีปที ฉิมแจ่ม การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์เบื้องต้นในระดับชั้น ม.ศ.1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม กับการสอนตามปกติ
 ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 26 หน้า
 อักสาเนา
- เป็รื่อง กุมุท การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป พิมพ์ครั้งที่ 2 ศูนย์โสตทัศนศึกษา
 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 131 หน้า
- ไพโรจน์ เบาลใจ คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 59 หน้า
- มานพ ชัยศิริเรก การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต และความ
สัมพันธ์แก่อนิสิคชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับ
การสอนตามปกติ ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2519, 62 หน้า อักสาเนา
- รุจิรี ภูสาระ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับ ม.1 6 วิธี ที่จะให้
ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยเปรียบเทียบความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ค่า และใช้เวลาในการเรียนการสอน
น้อยที่สุด ปรียญานิพนธ์ กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523,
 128 หน้า อักสาเนา
- ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์
ทวีกิจการพิมพ์ 2524, 286 หน้า
- วิชาการ, กรม คู่มือการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จงเจริญการพิมพ์
 2521, 144 หน้า
- วิเชียร เกตุสิงห์ คู่มือการวิจัยหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 พิมพ์ครั้งที่ 3 เรือนอักษร 2524, 153 หน้า
- ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม การสอนซ่อมเสริม (การสอนเพื่อบรรเทา)
 พิมพ์ครั้งที่ 2 โอเคียนส์โตร์ 2525, 349 หน้า

สุพจน์ ไชยสังข์ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความ
น่าจะเป็น แก่นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เอกคณิตศาสตร์
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 46 หน้า อักสาเนา

สุมาลี อูสาทะ ศึกษายผลการสอนที่ใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและสอนสิ่งที่
บกพร่อง เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสิงห์บุรี
ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526,
293 หน้า อักสาเนา

อารี สัตถทวี การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์
105 หน้า อักสาเนา

วาไพ สุจริตกุล "การสอบ"
 มิถุนายน - กันยายน 25

เชื้อน ปิ่นเงิน การทดลองเปรียบเทียบ

(Probability) ในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตามปกติ ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีน

35 หน้า อักสาเนา

Arlin, Marshall and Ian Westbury. "The Leveling Eff.
 Pacing on Science Content Mastery," Journal of Res.
Teaching. 13(3) . 213 - 219, 1976.

Block, James H. "The Effects of Various Levels of Performa.
 Selected Cognitive, Affectives and Time Variables," in Mat.
Learning . Theory and Practice. p. 104 - 106, ed. by James H.
 Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.

Brown, Robert Q. Jr. "A Comparison Test Scores of Students Using
 Programmed Instruction Materials with Those of Students Not Using
 Programmed Instruction Materials," A.V. Communication Review.
 15 : 183, Summer, 1967.

- Charles, Kekuewa Burrows. "The Effects of A Mastery Learning Strategy on the Geometry of Fourth and Fifth Grade Children," Dissertation Abstracts. 34(8) . 4979 - A, February, 1974.
- Cole, Mary Catherine David. "The Effects of Individualized Mathematics Instruction on The Mathematical Achievement to Third Grade Children," Dissertation Abstracts. 40(6) . 3170 - A, December, 1979.
- Conroy, David E. "The Effect of Age And Sex Upon a Comparison Between Achievement Gains in Programmed Instruction and Conventional Instruction in Remedial Algebra I at Northern Virginia Community College," Dissertation Abstracts. 32(9), 5102 - A, March, 1972.
- Easterday, Kenneth and helen Easterday, "Ninth - Grade Algebra Programmed Instruction and Sex Differences : An Experiment I," The Mathematics Teacher. 51(3) : 302, March, 1968.
- Greetsinger, Cavin. "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," Dissertation Abstracts. 27(7 - 8) 2442 - A, 1966.
- Jean, Bosland Viva. "Diagnostic Assessment of Addition Processes with Identification and Remediation of Error Patterns," Dissertation Abstracts. 38 . 4636 - A, February, 1978.
- Kenneth, M.C. "An Investigation of the Variablely of Bloom's Mastery Learning Model for Teaching Junior High School Mathematics," Dissertation Abstracts. 32(6) : 3149 - A, December, 1971.
- Kersh, Mildred E. "A Strategy for Mastery Learning in Fifth Grade Arithmetics," in Mastery learning : Theory and Practice. p. 121, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Kim, Higon. Mastery Learning in The Korean Middle Schools, Final Report on Mastery Learning Project, March - August, 1970. 45 p.
- Miller, Ernest D. "The Effects of Some Mastery learning Techniques on Achievement Scores and Mastery Rate of Junior College Students," Dissertation Abstracts. 37(3) 1507 - A, September, 1976.
- Reese, Richard L. "A Comparative Study of The Lecture Method of Instruction with the Lecture Method used in Conjunction with Mastery Learning in Teaching Intermedcate Algebra At a Florida Junior College," Dissertation Abstracts. 37(8) : 4901 - A, February, 1977.

- Robson, Allen Maynard. "A Comparative Study of the Teaching First Year Algebra," Dissertation Abstracts. 27(1) : 85 - A, July, 1966.
- Wyckoff, Delores B. "A Study of Mastery learning and It's Effects on Achievement of Sixth Grade Social Studies Students," Dissertation Abstracts. 35(8) : 5160 - A, February, 1975.

ព្រះគម្ពីរ

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	ข้อที่	P_H	P_L	p	r
1	.79	.58	.69	.24	21	.96	.17	.61	.79
2	.42	.14	.27	.34	22	.88	.17	.53	.69
3	.75	.38	.57	.38	23	1.0	.21	.68	.84
4	.76	.38	.57	.39	24	.88	.21	.56	.66
5	.41	.14	.27	.39	25	.46	.08	.26	.50
6	.68	.48	.58	.21	26	.71	.26	.45	.50
7	.42	.14	.27	.37	27	.92	.29	.63	.66
8	.75	.33	.54	.43	28	.54	.21	.37	.35
9	.66	.36	.51	.30	29	.58	.17	.36	.44
10	.75	.33	.54	.43	30	.46	.14	.29	.38
11	.58	.17	.36	.44	31	.46	.14	.29	.38
12	.70	.38	.54	.33	32	.52	.21	.36	.33
13	.88	.46	.69	.47	33	.58	.17	.36	.44
14	.71	.33	.52	.38	34	.92	.70	.81	.32
15	.72	.49	.61	.24	35	.96	.63	.82	.52
16	.88	.25	.58	.63	36	.63	.14	.37	.52
17	.96	.08	.54	.84	37	.29	.14	.21	.21
18	.88	.29	.60	.60	38	.38	.17	.27	.26
19	.92	.29	.63	.66	39	.38	.17	.27	.26
20	.96	.54	.79	.58	40	.54	.08	.28	.54

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร
 คูเกอร์ - ริชาร์ดสัน 20 ($KR = 20$)

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

$$n = 40$$

$$\sum pq = 8.41$$

$$s_t^2 = 37.14$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{40}{40-1} \left\{ 1 - \frac{8.41}{37.14} \right\}$$

$$= \frac{40}{39} \left\{ 1 - 0.2264 \right\}$$

$$= 1.0256 (0.7736)$$

$$r'_{tt} = 0.7934$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7934

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่าง
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม			
คนที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
1	30	14	21	1	24	14	19
2	28	15	23	2	23	15	19
3	28	16	20	3	27	16	21
4	30	17	18	4	22	17	21
5	27	18	19	5	23	18	18
6	29	19	18	6	22	19	20
7	27	20	19	7	22	20	24
8	25	21	16	8	28	21	25
9	21	22	21	9	27	22	24
10	28	23	19	10	29	23	25
11	26	24	23	11	27	24	21
12	22	25	19	12	21	25	12
13	21			13	23		

$$\bar{X}_1 = 23.12$$

$$S_1^2 = 18.44$$

$$\bar{X}_2 = 22.68$$

$$S_2^2 = 13.48$$

การคำนวณ

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\bar{X}_1 = 23.12$$

$$\bar{X}_2 = 22.68$$

$$S_1^2 = 18.44$$

$$S_2^2 = 13.48$$

$$n_1 = 25$$

$$n_2 = 25$$

แทนค่า

$$t = \frac{23.12 - 22.68}{\sqrt{\frac{(25 - 1) 18.44 + (25 - 1) 13.48 \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25} \right)}{25 + 25 - 2}}}$$

$$= \frac{.44}{\sqrt{\frac{442.56 + 323.52}{48} (.08)}}$$

$$= \frac{.44}{\sqrt{1.2768}}$$

$$= \frac{.44}{1.1299}$$

$$t = 0.3894$$

ที่ $\alpha = .05$ df = 48 ค่า t จากตาราง = 2.021

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับ

หลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ค่าผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่ม

ทดลอง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	23	30	7	49
2	23	28	5	25
3	22	28	6	36
4	22	30	8	64
5	22	27	5	25
6		29	7	49
7		27		
8				
9	21			
10	21			
11	21			
12	20	22		
13	20	21	1	1
14	19	21	2	4
15	19	23	4	16
16	19	20	1	1
17	18	18	0	0
18	18	19	1	1
19	17	18	1	1
20	17	19	2	4

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
21	15	16	1	1
22	15	21	6	36
23	14	19	5	25
24	13	23	10	100
25	11	19	8	64

$$\Sigma D = 103, \Sigma D^2 = 621$$

การคำนวณ

จากสูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

$$\Sigma D = 103, \Sigma D^2 = 621, N = 25$$

แทนค่า

$$t = \frac{103}{\sqrt{\frac{25 \times 621 - (103)^2}{25 - 1}}}$$

$$= \frac{103}{14.31}$$

$$t = 7.1978$$

$$t_{\alpha .01} \text{ df} = 24 \text{ ค่า } t \text{ จากตาราง} = 2.492$$

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับ
 หลังเรียนของกลุ่มควบคุม
 ค่าผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

คนที่				D ²
1	23	24	1	1
2	23	23	0	0
3	22	27	5	25
4	22	22	0	0
5	22	23	1	1
6	22	22	0	0
7	22	22	0	0
8	21	28	7	49
9	21	27	6	36
10	21	29	8	64
11	21	27	6	36
12	20	21	1	1
13	20	23	3	9
14	19	19	0	0
15	19	19	0	0
16	18	21	3	9
17	18	21	3	9
18	17	18	1	1
19	17	20	3	9
20	16	24	8	64

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
21	16	25	9	81
22	15	24	9	81
23	14	25	11	121
24	13	21	8	64
25	13	12	-1	1

$$\sum D = 92, \quad \sum D^2 = 662$$

การคำนวณ

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

$$\sum D = 92, \quad \sum D^2 = 662, \quad N = 25$$

แทนค่า

$$t = \frac{92}{\sqrt{\frac{25 \times 662 - (92)^2}{25 - 1}}}$$

$$= \frac{92}{18.355}$$

$$t = 5.012$$

ที่ $\alpha = .01$ df = 24 ค่า t จากตาราง = 2.492

ภาคผนวก ค

- บทเรียนสำเร็จรูป
- แผนการสอนซ่อมเสริม

1 บทเรียนเราเร่จรูป

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง ชั้นที่

คำชี้แจงสำหรับครู บทเรียนเราเร่จรูปนี้ใช้สำหรับช่วยเสริมักเรียนที่บกพร่องในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ครูจะเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกให้การใ้บทเรียนเ็นไปด้วยความเรียบร้อยเท่านั้น

บทเรียนเราเร่จรูปนี้แบ่งออกเป็น ๔ บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ ๑ สำหรับช่วยเสริมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ๑ สามารถหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโมนภาพใบเรื่องพื้นที่และรูปเรขาคณิตได้

บทเรียนที่ ๒ สำหรับช่วยเสริมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ๒ เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตบนตารางให้ สามารถหาพื้นที่ได้

บทเรียนที่ ๓ สำหรับช่วยเสริมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ๓ เมื่อกำหนดรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตบนตารางให้ สามารถหาพื้นที่ได้

บทเรียนที่ ๔ สำหรับช่วยเสริมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ๔ เมื่อกำหนดความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ สามารถหาพื้นที่ได้

บทเรียนที่ ๑

คำแนะนำสำหรับนักเรียน บทเรียนนี้สำหรับนักเรียนใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ลักษณะของบทเรียนจะแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนเรียกว่า "กรอบ" มีทั้งหมด ๓๔ กรอบ บางกรอบจะเป็นการเสนอความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาและทำความเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่บางกรอบจะมีที่ว่างให้ตอบคำถามพร้อมกับปีศาจคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้อง เฉลยไว้ทางด้านซ้ายของกรอบนั้นๆ เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่

นักเรียนควรปฏิบัติตามข้อเสนอนี้ต่อไปนี้

๑. อ่านและทำความเข้าใจในแต่ละกรอบอย่างรอบคอบ โดยเริ่มตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้าย ตามลำดับไปซ้ำกรอบใดกรอบหนึ่ง
๒. ใช้ไม้บรรทัด หรือกระดาษปิดคำตอบที่เฉลยไว้ก่อน เมื่อตอบคำถามแล้วจึงค่อยๆ เลื่อนเปิดดูคำตอบที่เฉลย ถ้านักเรียนตอบถูกแสดงว่าเข้าใจถูกต้อง แต่ถ้านักเรียนตอบผิดแสดงว่านักเรียนยังไม่เข้าใจ ควรทบทวนกรอบนั้น หรือกรอบที่เกี่ยวข้องข้างขึ้นอีกครั้ง เมื่อเข้าใจแล้วให้แก้คำตอบของนักเรียนให้ถูกต้องตามที่เฉลย แล้วจึงศึกษากรอบต่อไป
๓. นักเรียนต้องพิจารณา ข้อสำคัญ ของตนเอง โดยไม่ดูคำตอบที่เฉลยยกเว้นคำตอบคำถาม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สำหรับตัวนักเรียนเอง

บทเรียนที่ ๑

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะทำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับมโนภาพในเรื่องพื้นที่ และรูปเรขาคณิตได้

รอบ ๑

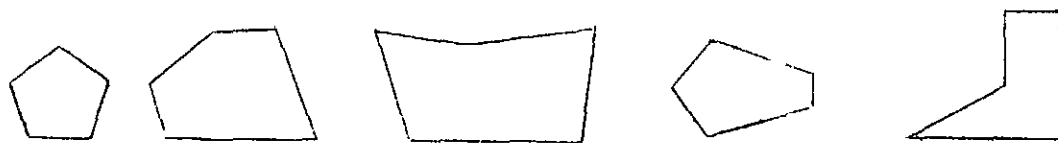
รูปเรขาคณิตมีหลายชนิด เช่น



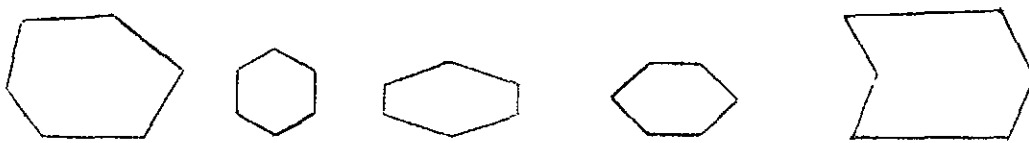
สามเหลี่ยม



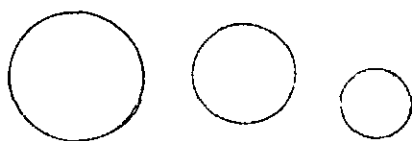
สี่เหลี่ยม



ห้าเหลี่ยม



หกเหลี่ยม

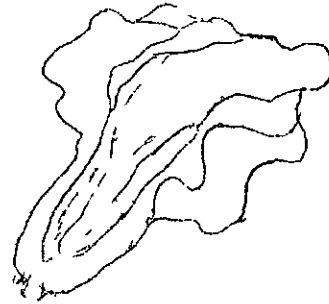
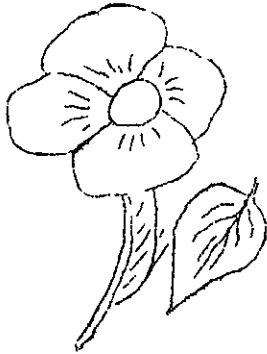
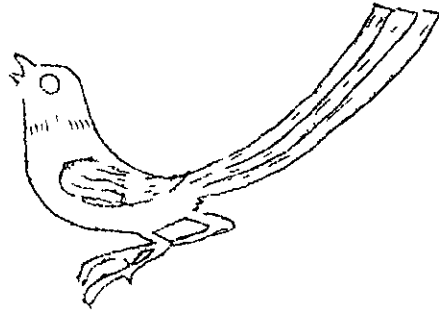
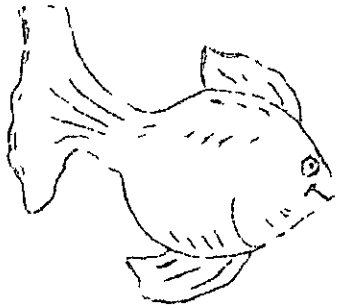


วงกลม

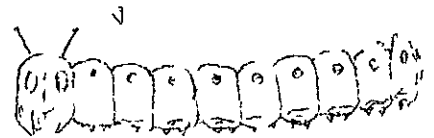
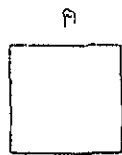
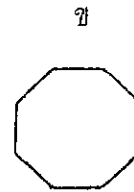
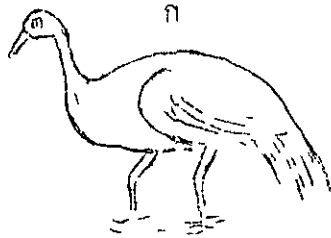


วงรี

รูปเหล่านี้ไม่ใช่รูปร่างคณิต



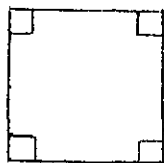
รูป ๓



รูปเรขาคณิตได้แก่รูป.

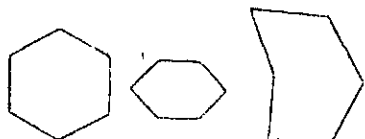
. กับรูป

, ค



รูปนี้ประกอบด้วย ด้านสี่ด้าน และมุมสี่มุม

เรียกรูปนี้ว่ารูป.



รูปเหล่านี้ประกอบด้วย ด้าน. . . . ด้าน

และ มุมมุม

ดังนั้นเราจึงเรียกรูปเหล่านี้ว่ารูป.

กรอบ ๗



รูปสี่เหลี่ยมทั้งสองนี้มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

จึงเรียกว่า สี่เหลี่ยมมุมฉาก

สี่เหลี่ยมมุมฉากมี ๒ ชนิด คือ

สี่เหลี่ยมผืนผ้า กับ สี่เหลี่ยมจัตุรัส

กรอบ ๘

กว้าง

ด้านยาว



ด้านกว้าง

สี่เหลี่ยมผืนผ้า

สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ด้านยาว ยาวกว่าด้าน.



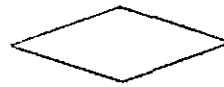
ก



ข



ค



ง



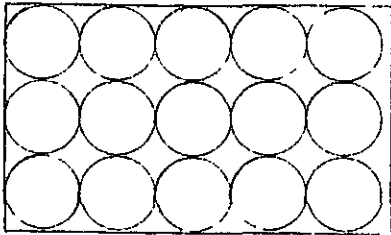
ว

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ รูป

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ รูป.


กรอบ ๑๑

การหาพื้นที่

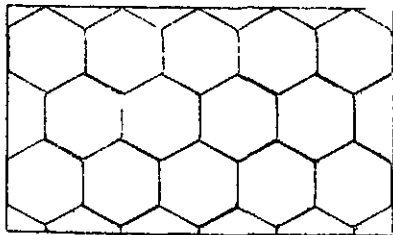


เราสามารถบรรจุรูปวงกลมภายในสี่เหลี่ยม

ได้ ๑๕ รูป


ถ้าให้  ๑ รูป แทน ๑ หน่วย-

พื้นที่ เราก็จะนับพื้นที่ของสี่เหลี่ยมนี้ได้ประมาณ ๑๕ หน่วย



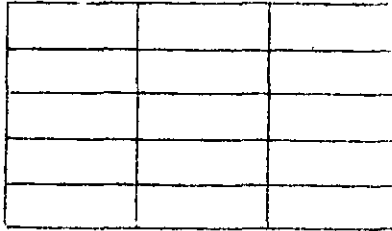
เราสามารถบรรจุรูปหกเหลี่ยมภายในสี่เหลี่ยม

ได้ ๑๔ รูป

ถ้าให้  ๑ รูป แทน ๑ หน่วย-

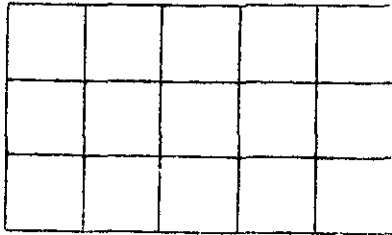
พื้นที่ เราก็จะนับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้ประมาณ หน่วย

กรอบ ๑๓



ถ้าให้ ๑ รูป แทน ๑ หน่วย-
พื้นที่ รูปนี้ มีพื้นที่ ๑๕ หน่วย

กรอบ ๑๔



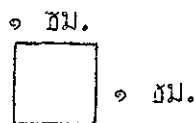
เราสามารถบรรจุรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ภายในรูปนี้ได้. รูป
เพื่อกำหนดให้ ๑ รูป มี
พื้นที่ ๑ หน่วยพื้นที่ ดังนั้น รูปนี้มีพื้นที่
เท่ากับ ๑๕ หน่วย

กรอบ ๑๕

สี่เหลี่ยมผืนผ้า
และ
สี่เหลี่ยมจัตุรัส

จากกรอบ ๑๑ ถึง กรอบ ๑๔ จะเห็นว่า รูปที่บรรจุในสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้ว
ยังมีพื้นที่ว่างเหลืออยู่ คือ รูปวงกลม และ หกเหลี่ยม
ส่วนรูปที่บรรจุแล้ว เหลือที่ว่างน้อยที่สุดหรือไม่มีที่ว่างเหลือคือรูป
แสดงว่าการใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นหน่วยในการวัด
พื้นที่จะทำให้ได้ค่าใกล้เคียง และ ถูกตว้างมากที่สุด

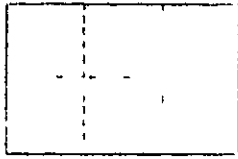
กรอบ ๑๖



โดยทั่วไปเราใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นหน่วยในการวัดพื้นที่
รูปนี้มีพื้นที่ ๑ ตารางเซนติเมตร
ดังนั้น พื้นที่ ๑ ตารางเซนติเมตร คือ พื้นที่ภายใน
ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว เท่ากับ ..

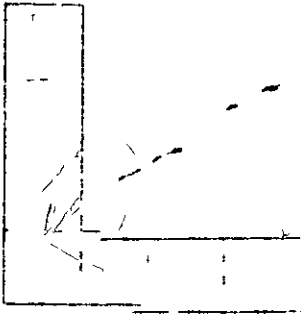
๑ เซนติเมตร

กรอกบ ๒๒
๒
ตารางเซนติเมตร



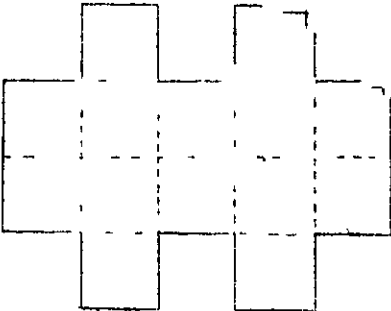
จากรูปจะเห็นว่าประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส . . . รูป
รูปละ ๑ ตารางเซนติเมตร
จึงมีพื้นที่เท่ากับ.

กรอกบ ๒๓
๓
ตารางเซนติเมตร



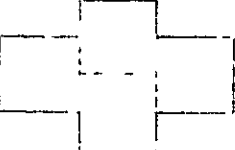
รูปนี้ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปละ ๑ ตาราง
เซนติเมตร.รูป
จึงมีพื้นที่เท่ากับ

กรอกบ ๒๔
๑๔
ตารางเซนติเมตร

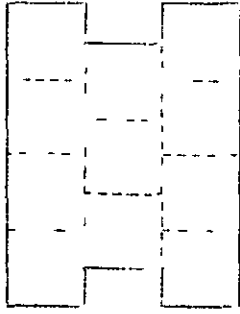


รูปนี้ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส. . . .
. รูป รูปละ ๑ ตารางเซนติเมตร
จึงมีพื้นที่เท่ากับ.

กรอกบ ๒๕
๘
ตารางเซนติเมตร

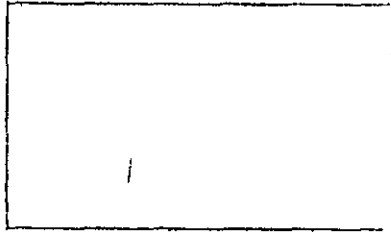


รูปนี้ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูป
รูปละ ๑ ตารางเซนติเมตร
จึงมีพื้นที่เท่ากับ.



เราสามารถแบ่งรูปนี้ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่
รูปละ ๑ ตารางเซนติเมตรได้. รูป
รูปนี้จึงมีพื้นที่เท่ากับ

กรอบ ๒๗

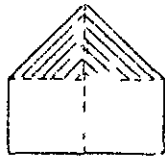


นักเรีานแบ่งรูปนี้ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ที่มีด้านยาว เท่ากับ ๑ เซนติเมตร
ได้ รูป
รูปนี้จึงมีพื้นที่ เท่ากับ.

๑๕

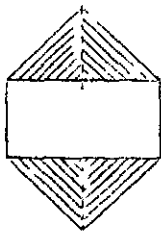
ตาราง เซนติเมตร

กรอบ ๒๘



รูปนี้มีพื้นที่ ๓ ตารางเซนติเมตร เพราะประกอบ
ด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปละ ๑ ตารางเซนติเมตร
๒ รูป กับครึ่งหนึ่งของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๒ รูป ซึ่ง
เท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ ๑ ตารางเซนติเมตร
๑ รูป เมื่อรวมพื้นที่ทั้งหมดจึงเท่ากับ
๓ ตารางเซนติเมตร

กรอบ ๒๘

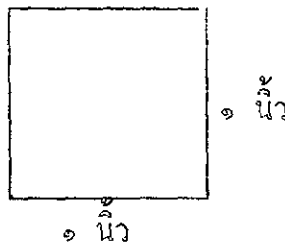


จากรูปจะเห็นว่าประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๒ รูป
กับ สี่เหลี่ยมผืนผ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๘ รูป ซึ่งเมื่อรวมเข้า
ด้วยกันจะได้เท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัสเต็มรูป ๒ รูป

รูปนี้จึงมีพื้นที่เท่ากับทั้งหมดเท่ากับ . . . ตารางเซน
ติเมตร

กรอบ ๓๐

ที่แล้มาเราใช้หน่วยของพื้นที่เป็น ตารางเซนติเมตร เพราะเราวัดความ
ยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็น เซนติเมตร
หากเราใช้หน่วยของความยาวของด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นอย่างอื่น หน่วย
ของพื้นที่ก็จะเปลี่ยนไปคล้ายเช่นรูปนี้



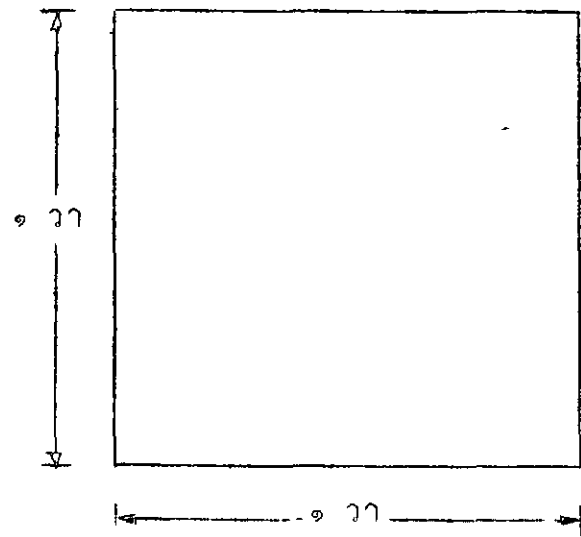
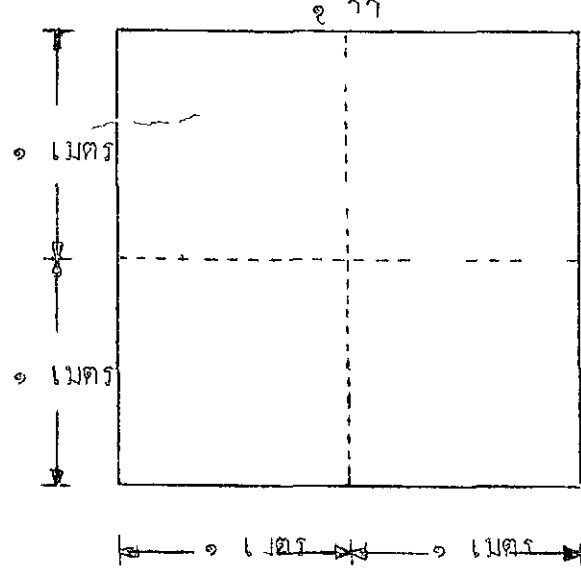
ความยาวของด้านเท่ากับ ๑ นิ้ว
ดังนั้นพื้นที่ของรูปนี้ จึงเท่ากับ
๑ ตารางนิ้ว

กรอบ ๓๑

ถ้าความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็น เมตร หน่วยของพื้นที่ก็จะเป็น
ตารางเมตร

ในทำนองเดียวกัน ถ้าความยาวของด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีหน่วยเป็น วา
หน่วยของพื้นที่ ก็จะเป็น.....

ตารางวา

<p>กรอบ ๓๒</p> <p>๑ ตารางวา</p>		<p>ถ้าความยาวสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ ยาวเท่ากับ ๑ วา รูปนี้ก็จะป็นพื้นที่ . . .</p>
<p>กรอบ ๓๓</p> <p>๒</p> <p>๓</p>		<p>ความยาว ๑ วา เท่ากับ . . . เมตร พื้นที่ ๑ ตารางวา ประกอบด้วย สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ ๑ ตารางเมตร . . . รูป ดังนั้น พื้นที่ ๑ ตารางวา จึงเท่ากับ ๔ ตารางเมตร</p>
<p>กรอบ ๓๔</p>	<p>ในการวัดที่ดิน เช่นที่ไร่ นา หรือที่ปลูกบ้าน เราใช้หน่วยของมาตราวัดพื้นที่ไทย คือ ตารางวา งาน ไร่ ร้อยเดียวได้ดังนี้</p> <p>๔ ตารางเมตร เท่ากับ ๑ ตารางวา</p> <p>๑๐๐ ตารางวา เท่ากับ ๑ งาน</p> <p>๔๐๐ ตารางวา (หรือ ๔ งาน) เท่ากับ ๑ ไร่</p>	

บทเรียนที่ ๒

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน บทเรียนนี้สำหรับนักเรียนที่ใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ลักษณะของบทเรียนจะแบ่งเป็นจำนวนย่อๆ แต่ละย่อๆ เรียกว่า "กรอบ" มีทั้งหมด ๓๘ กรอบ บางกรอบจะเป็นการแจกความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษา และหาความเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่บางกรอบจะมีที่ว่างให้ตอบคำถาม พร้อมทั้งมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยไว้ทางด้านซ้ายของกรอบนั้นๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่

นักเรียนควรปฏิบัติตามข้อเสนอนี้ต่อไปนี้

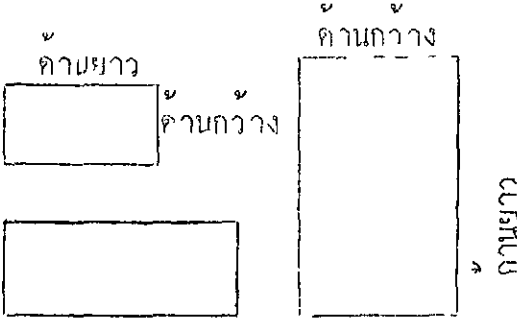
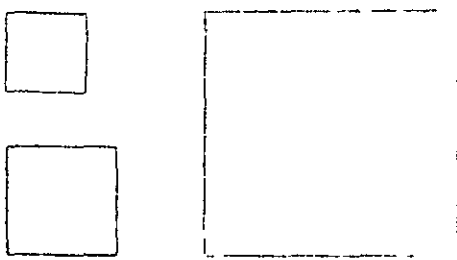
๑. อ่าน และหาความเข้าใจในแต่ละกรอบอย่างรอบคอบ โดย เริ่มตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ ไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง

๒. ใช้ไม้บรรทัดหรือกระดาษปิดคำตอบที่เฉลยไว้ก่อน เมื่อตอบคำถามแล้วจึงค่อยๆ เลื่อนเปิดดูคำตอบที่เฉลย ถ้านักเรียนตอบถูก แสดงว่า เข้าใจถูกต้อง แต่ถ้านักเรียนตอบผิด แสดงว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจ ควรทบทวนกรอบนั้นหรือกรอบที่เกี่ยวข้องอีกครั้ง เพื่อเข้าใจแล้วจึงได้คำตอบของนักเรียนให้ถูกต้องตามที่เฉลย แล้วจึงศึกษากรอบต่อไป

๓. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่ดูคำตอบที่เฉลยก่อนตอบคำถาม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สำหรับตัวนักเรียนเอง

บทเรียนที่ ๒

จุดประสงค์การเรียนรู้ ท้ารงจากสื่อ - จากบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรหาพื้นที่ เองรูป เรขาคณิตบนตารางที่กำหนดให้ไว้

<p>กรอบ ๑</p>	 <p>สี่เหลี่ยมเหล่านี้ มีมุมทั้ง ๔ เป็นมุมฉาก และมีคานยาว ยาวกว่าคานกว้าง</p> <p>เราเรียกลี่เหลี่ยมชนิดนี้ว่า <u>สี่เหลี่ยมผืนผ้า</u></p>
<p>กรอบ ๒</p>	 <p>สี่เหลี่ยมเหล่านี้มีมุมทั้ง ๔ เป็นมุมฉาก และมีด้านทั้ง ๔ ยาวเท่ากัน (คานยาว เท่ากับคานกว้าง)</p> <p>เราเรียกสี่เหลี่ยมชนิดนี้ว่า <u>สี่เหลี่ยมจัตุรัส</u></p>
<p>กรอบ ๓</p> <p>ยาวเท่ากัน</p>	<p>นักเรียนจะเห็นว่า ทั้งสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส ต่างก็มีมุมทั้ง ๔ เป็นมุมฉากเหมือนกัน แต่มีสิ่งต่างก็คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า มีคานยาว ยาวกว่าคานกว้าง ส่วนสี่เหลี่ยมจัตุรัส คานยาวและคานกว้างจะ</p>

กรอบ ๘

เนื่องจากทุกด้านยาวก็เหมือนกัน เราจึงไปเรียก
ด้านยาว และด้านกว้าง ก็จะเรียกว่า ด้าน เท่านั้น เช่นรูปนี้



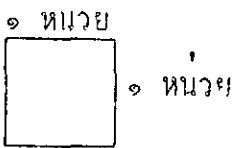
๑ ซม.
๑ ซม.

ก็เรียกว่า สี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีด้านยาวเท่ากับ ๑ เซน-
ติเมตร

กรอบ ๘

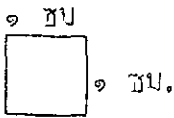
เราใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในการวัดพื้นที่ และเรียกหน่วย เรืองพื้นที่เป็น

ตารางหน่วย



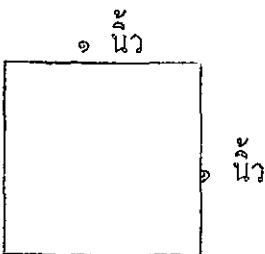
สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ มีด้านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย มี
พื้นที่เท่ากับ ๑ ตารางหน่วย

กรอบ ๙



สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ยาวเท่ากับ ๑ เซนติเมตร
มีพื้นที่

กรอบ ๙



สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้มีด้านยาวเท่ากับ ๑ dm
มีพื้นที่

ตารางนิ้ว

กรอบ ๘

พื้นที่ ๑ ตารางนิ้ว จึงหมายถึงพื้นที่ภายในของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่นี้ด้านยาวเท่า
กับ ๑ นิ้ว

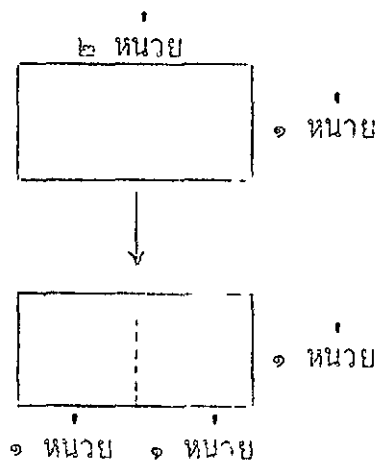
๑ เมตร

ในทศวรรษเดียวกัน พื้นที่ ๑ ตารางเมตร ก็หมายถึงพื้นที่ภายในของรูปสี่เหลี่ยม
จัตุรัส ที่มีควมยาวของด้าน เท่ากับ

๑ วา

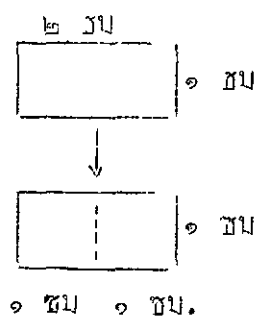
และพื้นที่ ๑ ตารางวา ก็หมายถึง พื้นที่ภายในของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีควม
ยาวของด้าน เท่ากับ

กรอบ ๙



จากรูปจะเห็นว่า เราแบ่งสี่เหลี่ยมผืน
ผ้า กว้าง ๑ หน่วย ยาว ๒ หน่วย ออกเป็น
สี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีควมยาวของด้าน เท่ากับ
๑ หน่วย ได้ ๒ รูป แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ
๑ ตารางหน่วย
สี่เหลี่ยมรูปนี้ จึงมีพื้นที่เท่ากับ ๒
ตารางหน่วย

กรอบ ๑๐

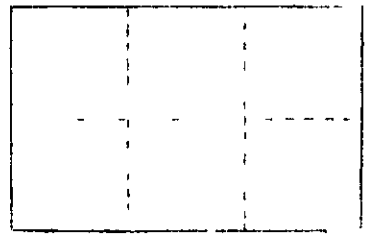


ในลักษณะเดียวกัน เราก็แบ่งสี่เหลี่ยม
ผืนผ้า กว้าง ๑ เซนติเมตร ยาว ๒ เซนติเมตร
รูปนี้ออกเป็น สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่นี้ด้านยาว ๑ เซนติ-
เมตรได้ ๒ รูป แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ ๑ ตาราง-
เซนติเมตร
สี่เหลี่ยมรูปนี้จึงมีพื้นที่เท่ากับ

๑ เซนติเมตร

กรอบ ๑๑

๑ หน่วย ๑ หน่วย ๑ หน่วย

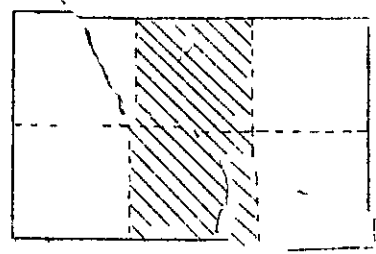


๑ หน่วย
๑ หน่วย

รูปนี้ประกอบด้วย สี่เหลี่ยมจัตุรัส
ที่มีด้านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย. ...รูป
รูปละ ๑ ตารางหน่วย
รูปนี้จึงมีพื้นที่เท่ากับ.

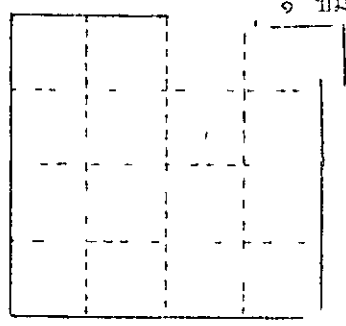
๖

๖ ตารางหน่วย



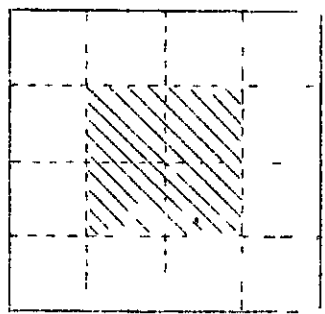
เมื่อกำหนดให้สี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑ รูป
มีพื้นที่ ๑ ตารางหน่วย


ดังนั้นเฉพาะส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่า
กับ



เราแบ่งรูปนี้ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่
มีด้านยาวเท่ากับ ๑ เซนติเมตร ใ้.....
... รูป
แต่ละรูปมีพื้นที่
รูปนี้จึงมีพื้นที่ เท่ากับ.....

กรอบ ๑๔



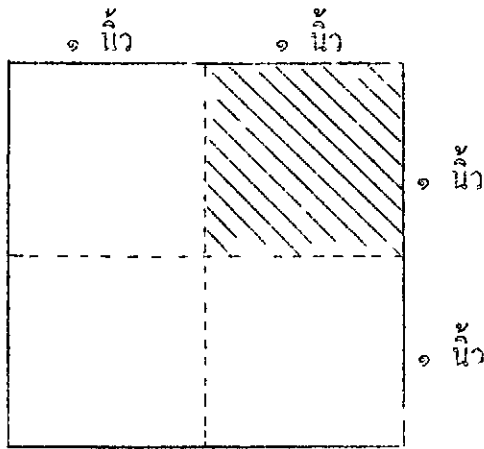
เมื่อกำหนด  มีพื้นที่ ๑ ตาราง
เซนติเมตร เฉพาะส่วนที่แรเงามีพื้นที่
เท่ากับ

วางเซนติเมตร

กรอบ ๑๕

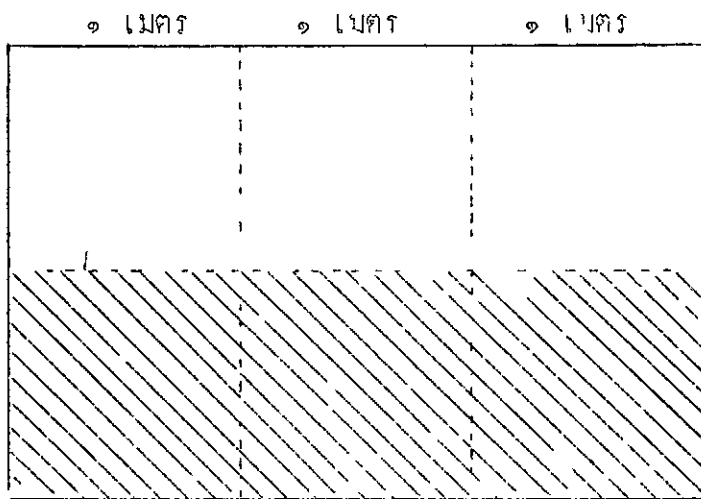
ตารางนิ้ว

๔ ตารางนิ้ว



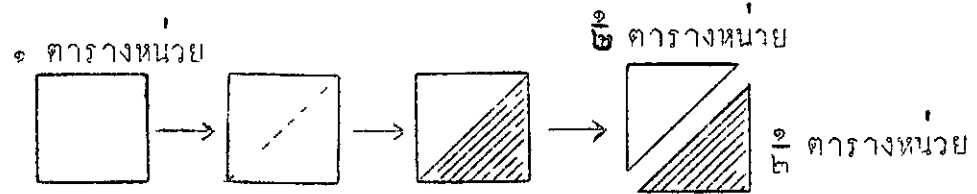
ส่วนที่แรเงาบีบพื้นที่เท่ากับ.

 รูปนี้มีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ.. . . .



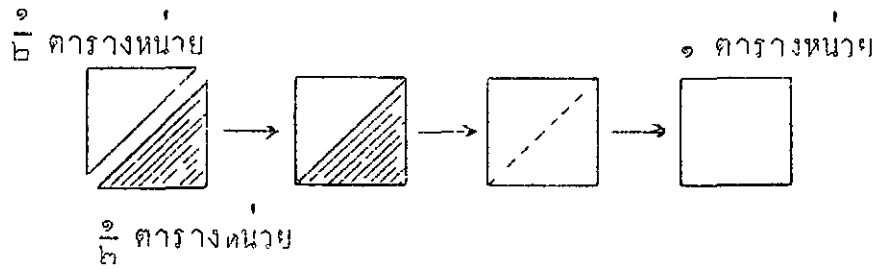
ส่วนที่แรเงาบีบพื้นที่
 เท่ากับ..
 รูปนี้มีพื้นที่ทั้งหมด
 เท่ากับ

กรอบ ๑๗



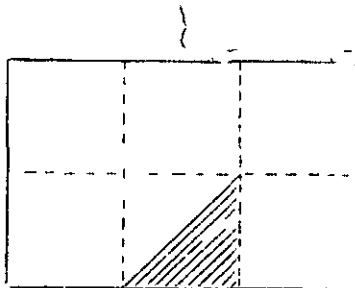
จากภาพจะเห็น สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ ๑ ตารางหน่วย ถูกแบ่งออกเป็น
 ๒ ส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนจะมีพื้นที่เท่ากับ ครึ่งตารางหน่วย หรือ
 ๑/๒ ตารางหน่วย

กรอบ ๑๘

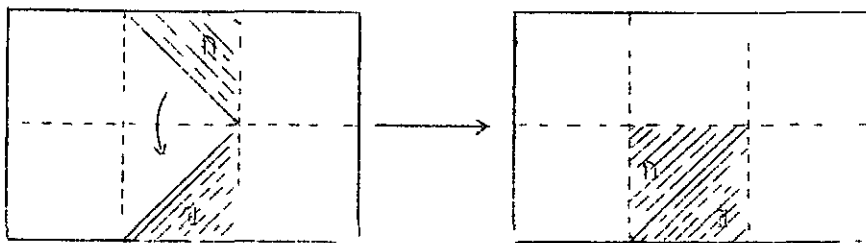


จากภาพจะเห็นว่า เมื่อเราบวกพื้นที่สี่เหลี่ยมที่เป็นครึ่งหนึ่งของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๒ ส่วนเข้าด้วยกัน ก็จะได้สี่เหลี่ยมเป็น.....

ตารางหน่วย

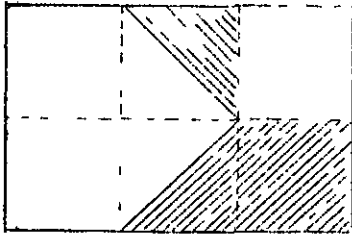


พื้นที่จำนวนที่แรกเงาเท่ากับ ครึ่งตารางหน่วย
หรือ.....

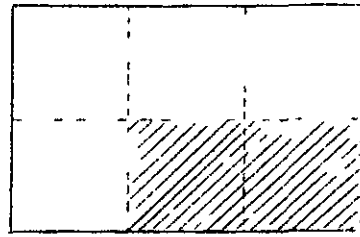


จากภาพจะเห็นว่า เมื่อรวมส่วนที่แรกเงาเข้าด้วยกันก็จะได้พื้นที่เป็น ๑ ตารางหน่วย

กรอบ ๒๑



รูป ๑



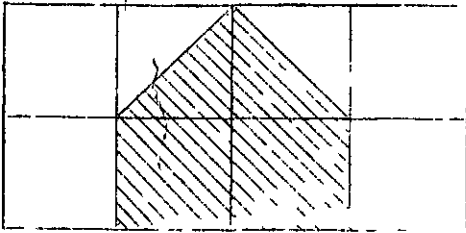
รูป ๒

เท่ากัน

๒

ส่วนที่แรเงาของรูป ๑ และ รูป ๒ มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่?
 เพราะต่างก็มีพื้นที่เท่ากับ..... คารางหน่วย

กรอบ ๒๒

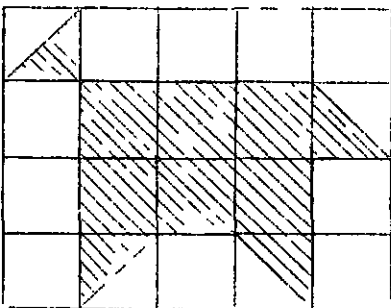



รูปที่แรเงาประกอบด้วย สี่เหลี่ยม
 จัตุรัส ๒ รูป กับส่วนบนประกอบด้วย
 ครึ่งหนึ่งของจัตุรัสประกอบกัน ๑ คู่ ซึ่ง
 เท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑ รูป

๓ คารางหน่วย

รูปนี้จึงมีพื้นที่รวมเท่ากับ.....

กรอบ ๒๓



เมื่อ  มีพื้นที่ ๑ คารางเซม

ติเมตร รูปที่แรเงาประกอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 ๒ รูป กับ ครึ่งหนึ่งของจัตุรัส ๔ รูป ซึ่ง
 เมื่อรวมกันแล้วเท่ากับจัตุรัส ๒ รูป


รูปนี้จึงมีพื้นที่ เท่ากับ.....

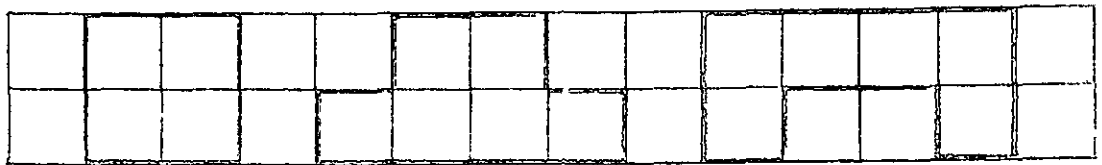
คารางเซมติเมตร

.....

กรวย ๒๔

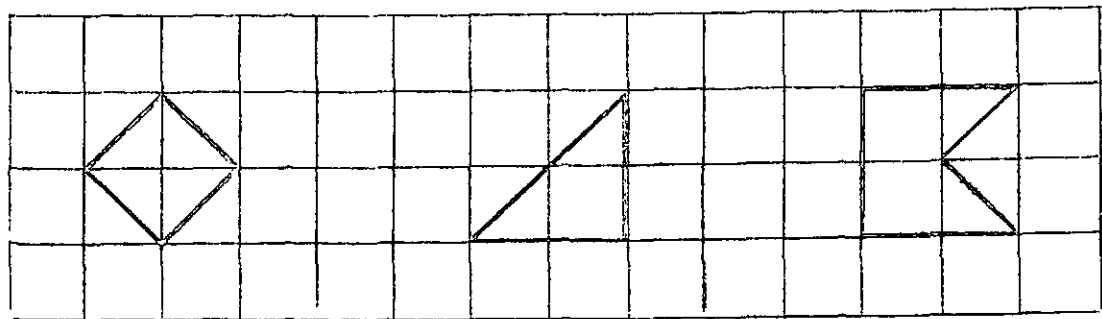
ให้นักเรียนหาพื้นที่ของรูปที่กำหนดให้โดยการวาง แล้วเขียนจำนวนพื้นที่
ไว้ข้างล่างของแต่ละรูป

กำหนดให้  มีพื้นที่ ๑ ตารางหน่วย



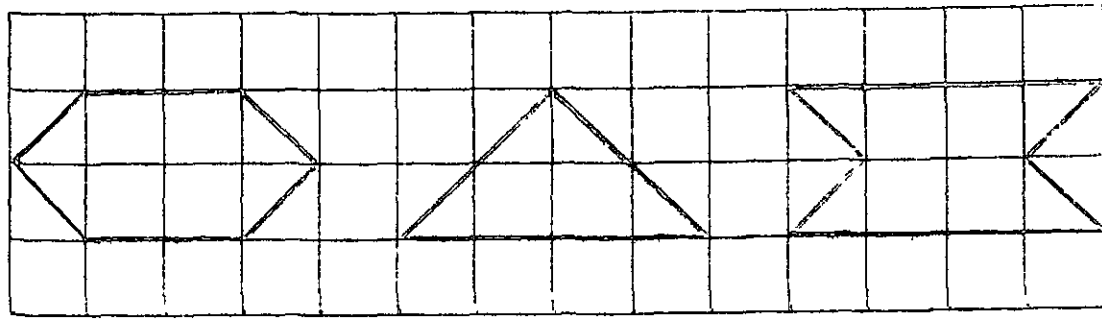
๔, ๒, ๒

.....ตารางหน่วยตารางหน่วย ตารางหน่วย



.....ตารางหน่วยตารางหน่วย ... ตารางหน่วย

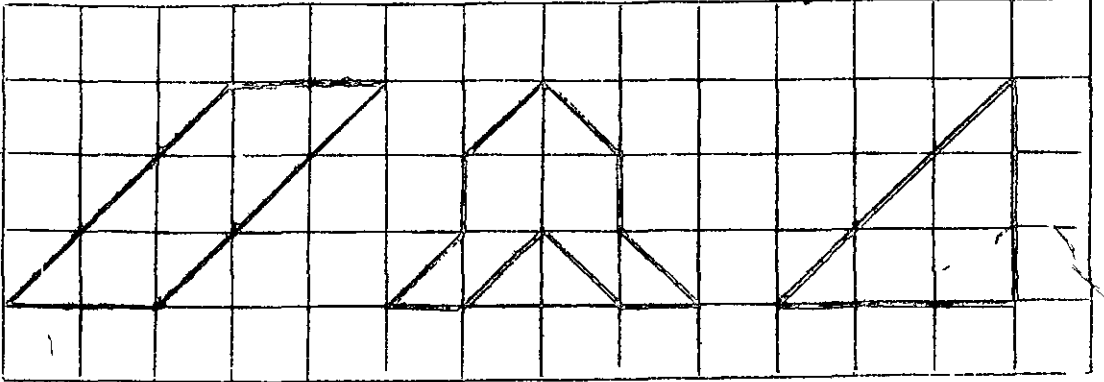
กรวย ๒๖



๒, ๔, ๒

..... ตารางหน่วย ตารางหน่วยตารางหน่วย

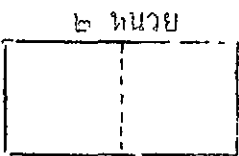
กรอบ ๒๗



๖, ๕, ๔

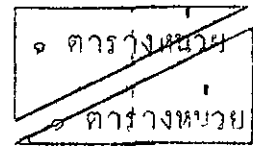
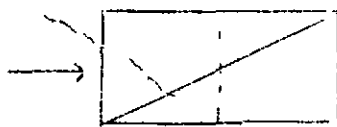
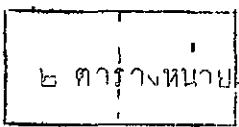
.....ตารางหน่วย ตารางหน่วย ตารางหน่วย

กรอบ ๒๘



สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้สี่ด้านที่

..ตารางหน่วย เพราะระกบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑ ตารางหน่วย ๑ รูป

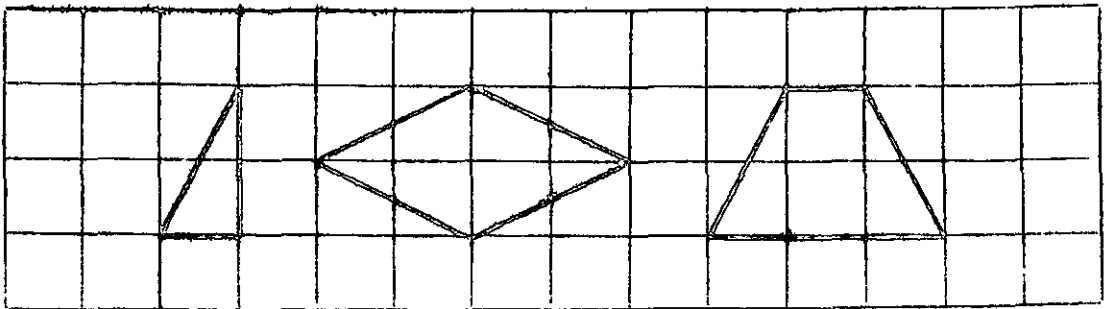


ตารางหน่วย

จากภาพจะเห็นว่าสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ ถูกแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนเท่าๆ กัน โดยเส้นทแยงมุม แต่ละส่วนจึงมีพื้นที่ เท่ากับ

กรอบ ๒๙

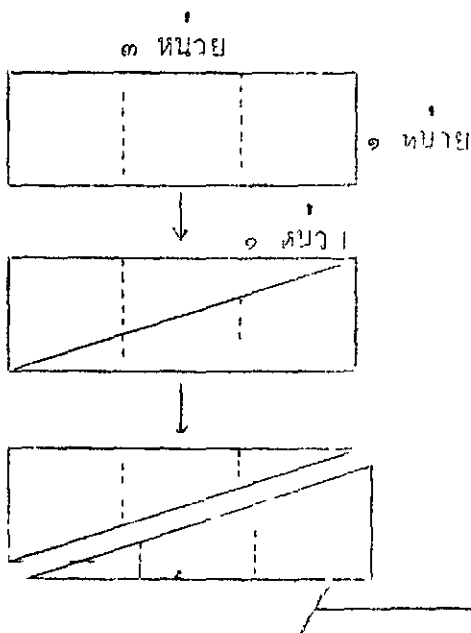
แต่ละรูปมีพื้นที่เท่าไร



๑, ๔, ๔

..... ตารางหน่วย ตารางหน่วย . . . ตารางหน่วย

กรอบ ๓๐

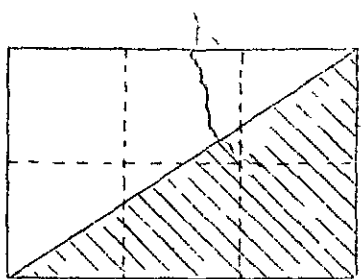


รูปนี้มีพื้นที่ ๓ ตารางหน่วย
 แบ่งครึ่ง โดยเส้นทแยง
 มุม ก็จะได้ ๒ ส่วนเท่าๆ กัน
 แต่ละส่วน มีพื้นที่เท่ากับ

ตารางหน่วย

รูป ๓๑

๓



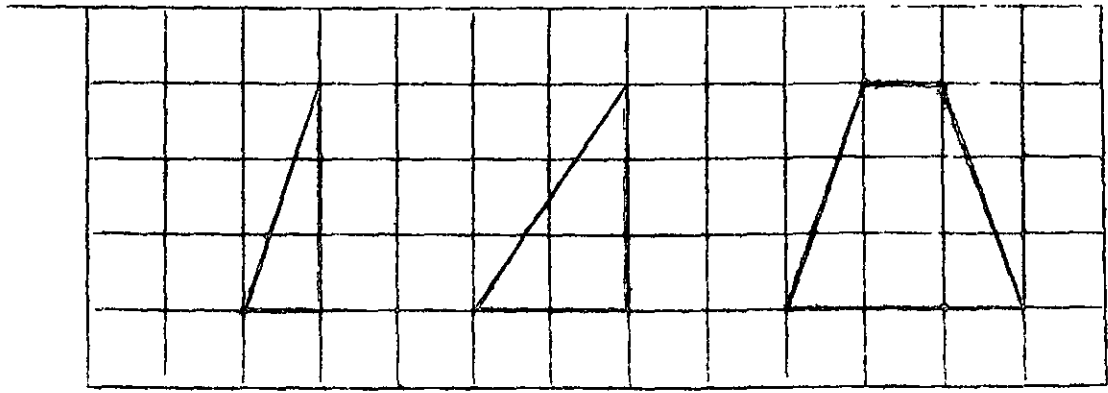
ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่ากับ . . .

..ตารางหน่วย

เพราะว่าพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ ๖ตาราง-
 หน่วย แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน จะได้

$$6 \div 2 = 3 \text{ ตารางหน่วย}$$

แต่ละรูปมีพื้นที่ที่ตารางหน่วย



.. ตารางหน่วย

.. ตารางหน่วย

.. ตารางหน่วย

กรอบ ๓๓

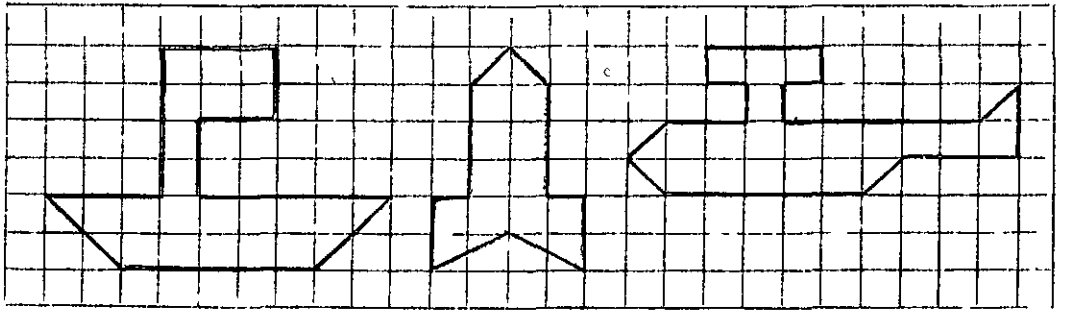
รูปเหล่านี้มีชิ้นที่เท่าไร

เมื่อกำหนดให้



เท่ากับ

๑ ตารางเซนติเมตร



๑๓, ๑๓, ๒๐

.. ...ตารางเซนติเมตร

. ...ตารางเซนติเมตร

. ...ตารางเซนติเมตร

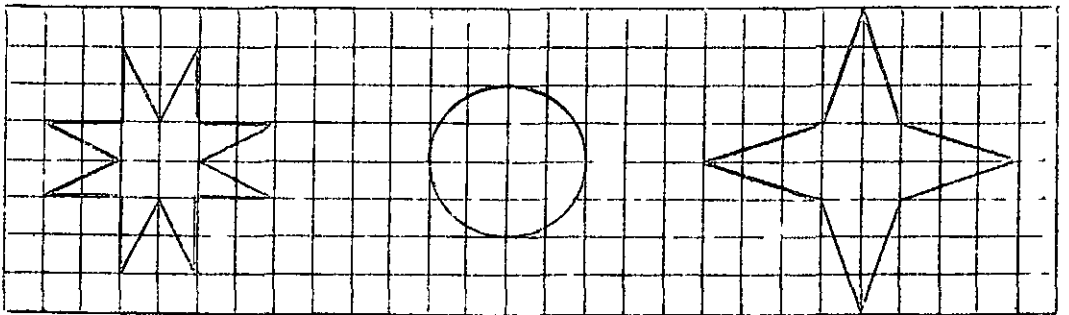
กรอบ ๓๔

เมื่อกำหนดให้



เท่ากับ

๑ ตารางนิ้ว



๒, ๑๘, ๑๖

.. ...ตารางนิ้ว

. ...ตารางนิ้ว

.. ...ตารางนิ้ว

บทเรียนที่ ๓

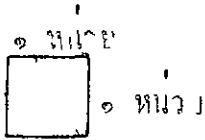
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน บทเรียนนี้สำหรับนักเรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง ลักษณะของบทเรียนจะแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนเรียกว่า " กรอบ" มีทั้งหมด ๑๓ กรอบ บางกรอบจะเป็นการเสนอความรู้ให้นักเรียนได้คิด ว่า "จะหาว่าเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่บางกรอบจะมีที่ว่างให้ตอบคำถาม พร้อมทั้งมีคำถามที่ถูกต้องเฉลยไว้ทางด้านซ้ายของกรอบนี้ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่

นักเรียนควรปฏิบัติตามข้อแนะนำต่อไปนี้

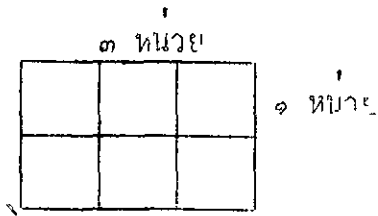
๑. อ่านและทำความเข้าใจในแต่ละกรอบอย่างรอบคอบ โดยเริ่มตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับไปข้างกรอบใดกรอบหนึ่ง
๒. ใช้ไม้บรรทัดหรือกระดาษเปิดค้ำฟอยที่เฉลยไว้ก่อน เมื่อตอบคำถามแล้วจึงค่อยๆ เลื่อนเปิดดูคำตอบที่เฉลย จากนั้นรีบตอบดูที่เฉลยว่า เข้าใจถูกต้อง แต่ถ้านักเรียนตอบผิดแสดงว่านักเรียนยังไม่เข้าใจ ควรทบทวนกรอบนั้น หรือกรอบที่เกี่ยวข้องอีกครั้ง เมื่อเข้าใจแล้วให้บันทึกคำตอบของนักเรียนให้ถูกต้องตามที่เฉลย แล้วจึงรีบทำกรอบต่อไป
๓. นักเรียนต่างมีความ วิริยะอุตสาหะ โดยไปดูคำตอบที่เฉลยก่อนตอบคำถาม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สำหรับตัวนักเรียนเอง

บทเรียนที่ ๓

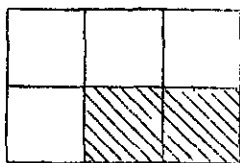
จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากศึกษาจบ บทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะหาพื้นที่ของรูป
ที่ไปใช้รูปเรขาคณิตบนตารางที่กำหนดให้ได้



สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้มีด้านยาว เท่ากับ ๑ หน่วย
พื้นที่ภายในของรูปนี้มีค่าเท่ากับ ๑ ตารางหน่วย

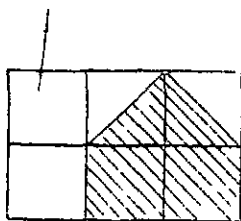


รูปนี้ ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว
เท่ากับ ๑ หน่วย จำนวน ๖ รูป แต่ละรูปมี
พื้นที่เท่ากับ ๑ ตารางหน่วย
รูปนี้จึงมีพื้นที่ เท่ากับ ๖ ตารางหน่วย



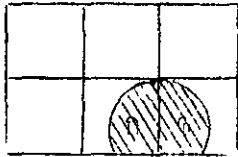
ส่วนที่แรเงา ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส
... .. รูป รูปละ ๑ ตารางหน่วย
ดังนั้น เฉพาะส่วนที่แรเงาจึงมีพื้นที่เท่ากับ...
... ..

รูป ๔



ส่วนที่แรเงาประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส
๒ รูป กับครึ่งหนึ่งของสี่เหลี่ยมจัตุรัสอีก ๒ รูป ซึ่ง
รวมกันเท่ากับ สี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑ รูป
ส่วนที่แรเงาจึงมีพื้นที่เท่ากับสี่เหลี่ยม
จัตุรัส... .. รูป

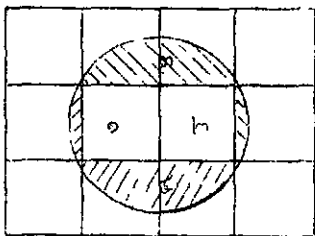
กรวย ๕



พื้นที่สามเหลี่ยมแรกจะประกอบด้วยส่วนของ
สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ไม่เต็มรูป ๓ ส่วน (ก, ข)
ส่วนจะประกอบด้วยครึ่งหนึ่งของสี่เหลี่ยมจัตุรัสเพื่อรวม

ทั้งสองส่วนที่เข้าด้วยกัน ก็จะเป็นแฉกเล็ก ๆ หนึ่งกับสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑ รูป
ส่วนที่แรกจะจึงมีพื้นที่ ประมาณ ๑ ตารางหน่วย

กรวย ๖

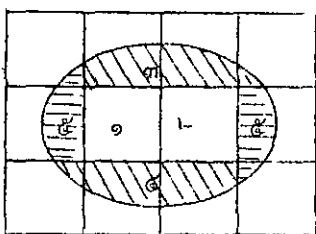


ภายในวงกลมประกอบด้วย สี่เหลี่ยม
จัตุรัส ๒ รูป กับส่วนของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ไม่เต็ม
รูป อีก ๒ ส่วน (บริเวณที่แรกจะ) เป็นรวม ๒
ส่วนที่เข้าด้วยกัน จะได้พื้นที่ประมาณ ๒ ตาราง
หน่วย

๔ ตารางหน่วย

พื้นที่ภายในวงกลมทั้ง สองจึงมีประมาณ

กรวย ๗

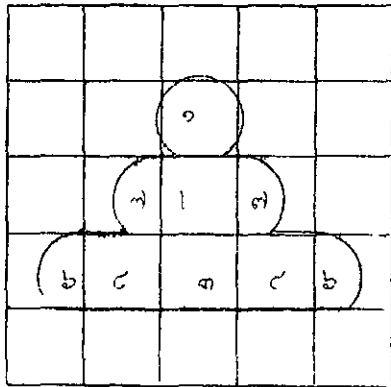


ภายในวงรีจะประกอบด้วยสี่เหลี่ยม
จัตุรัส รวมกันได้ประมาณ. รูป
พื้นที่ภายในวงรี จึงมีประมาณ. . .

๕ ตารางหน่วย

.....

กรวย ๔



รูปนี้ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เต็มหน่วย ๕ รูป คือ หมายเลข ๑ ถึง ๕ กับจำนวนของสี่เหลี่ยมที่ไปเต็มหน่วยอีก ๔ จำนวน คือ หมายเลข ๖, ๖, ๓, ๗ ทั้งเป็นกรวย ๔ ส่วนนี้เข้าด้วยกันก็จะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เต็มหน่วยประมาณ


๒ รูป

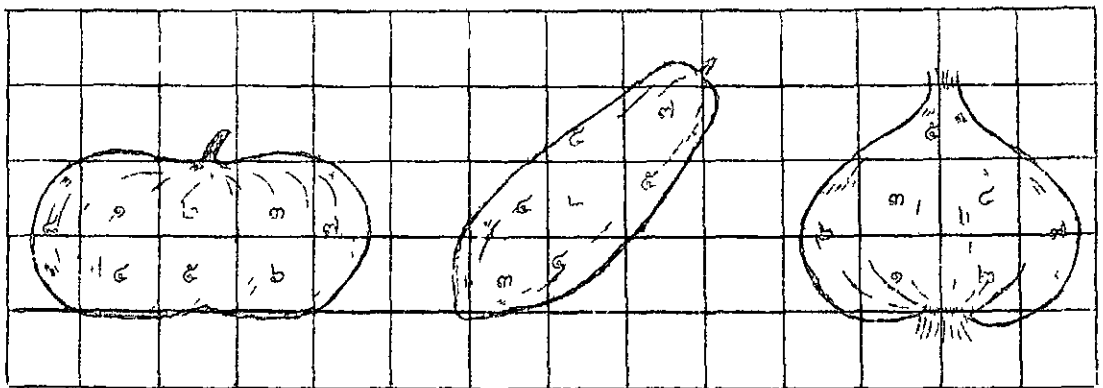
เมื่อรวมแล้วรูปนี้จะประกอบไปด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสประมาณ ๗ รูป
จึงมีพื้นที่ประมาณ

ตารางหน่วย

กรวย ๕

ให้นักเรียนหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้โดยประมาณ แล้วเขียนจำนวนพื้นที่ไว้ข้างใต้ของแต่ละรูป (คำตอบที่เฉลยไว้เป็นค่าโดยประมาณ หากคำตอบของนักเรียน ต่างจากที่เฉลยไว้ไม่มากนัก ก็ถือว่าถูกต้อง)

กำหนดให้  พื้นที่ ๑ ตารางหน่วย

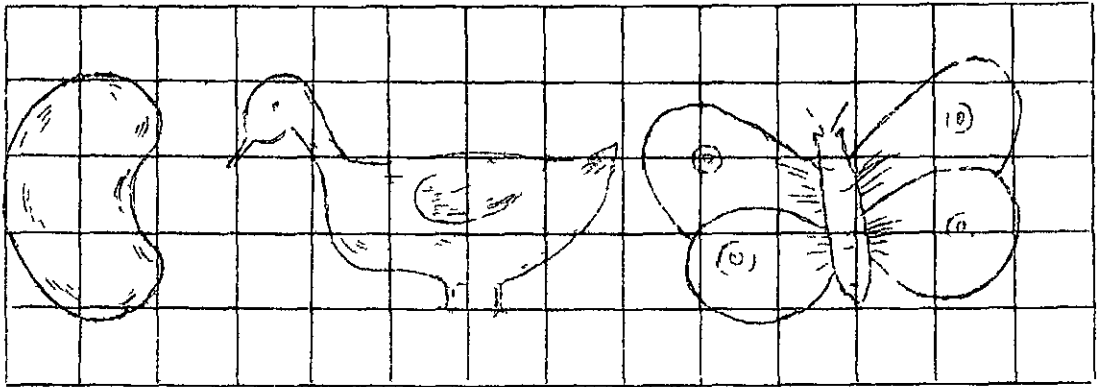


ประมาณ
๑, ๕, ๗

. ตารางหน่วย

. ตารางหน่วย

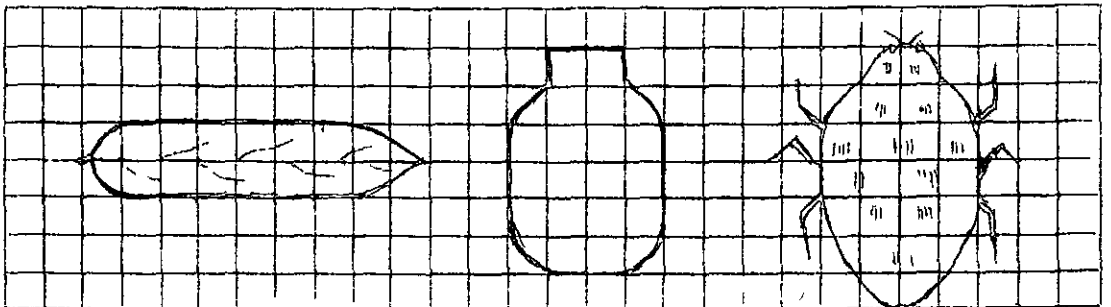
. . . . ตารางหน่วย



. ตารางหน่วย . . . ตารางหน่วย . . . ตารางหน่วย

รูป ๑๑

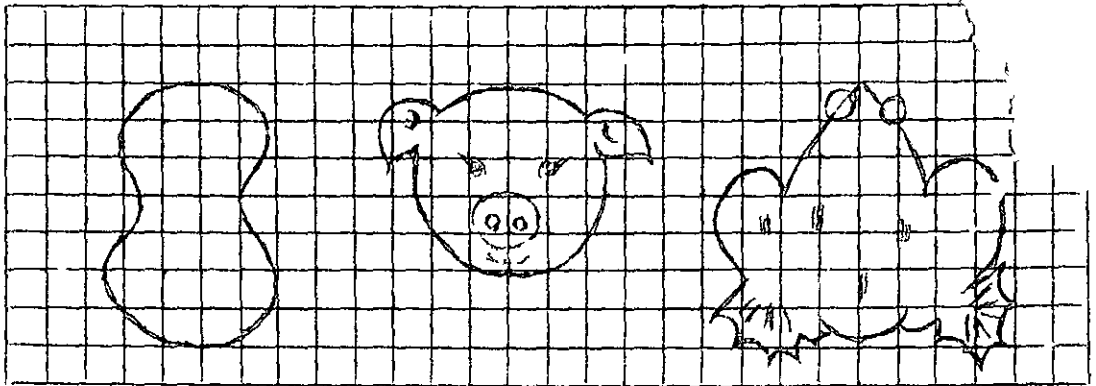
กำหนดให้ $\frac{๑๕}{๑๗}$ ตารางหน่วย



ประมาณ
๒๐, ๑๕-๕๑

. . . ตารางเรขาคณิต . . . ตารางเรขาคณิต . . . ตารางเรขาคณิต

กรอข ๑๖



ประมาณ

๒๐ - ๒๕

๒๐ - ๒๕

๓๕ - ๓๘

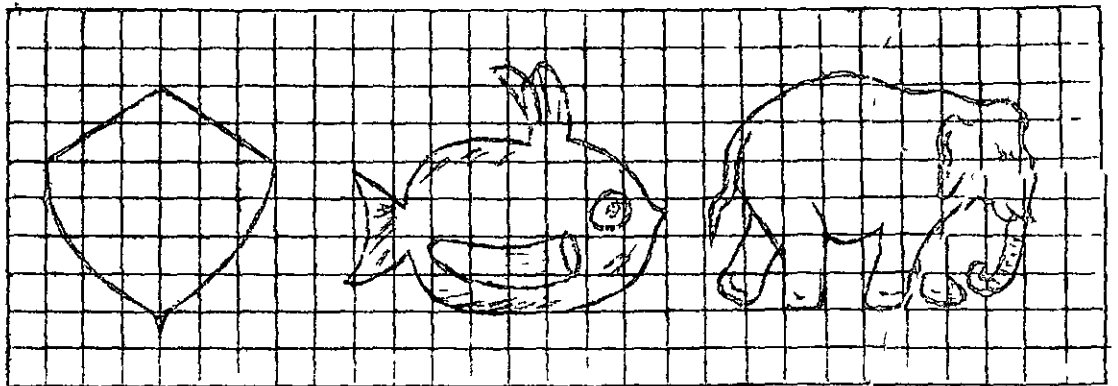
.... ตารางเส้นเค็มเตอร์ . . ตารางเส้นเค็มเตอร์ . . . ตารางเส้นเค็มเตอร์

กรอข ๑๓

ก ขแนคให้



บี่ตี้นที่ ๑ ตารางน้ำ



ประมาณ

๒ - ๒๘

๕ - ๒๘

๐ - ๓๖

.....การางน้ำการางน้ำ การางน้ำ

บทเรียนที่ ๘

คว่ำใจแจ่งสำหรับนักเรียน บทเรียนนี้สำหรับนักเรียนที่ใช้ศึกษาค้นคว้าตนเอง ลักษณะของบทเรียนจะแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนเรียกว่า "กรอบ" มีทั้งหมด ๑๕ กรอบ บางกรอบจะเป็นการเสนาความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษา และหาความเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่บางกรอบจะมีที่ว่างให้ตอบคำถามพร้อมกับปีศาจที่ถูกต้อง เฉลยไว้ทางด้านซ้ายของกรอบนั้นๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ตรวจคำตอบว่าถูกต้งหรือเียง

นักเรียนควรปฏิบัติตามที่แนะนําท่อไปนี้

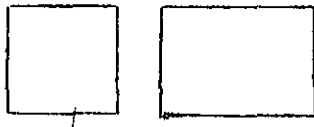
๑. อ่านและหาความเข้าใจในแต่ละกรอบอย่างรอบคอบ โดยเริ่มตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ ไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง

๒. ใช้ไม้บรรทัดหรือกระดาษปีศาจวัดความถี่ของข้อความ เพื่อตอบคำถามแล้วจึงค่อยๆ เลื่อนเปิดดูคำตอบที่เฉลย ถ้ามีเครื่องหมายถูกแสดงว่าเข้าใจถูกต้อง แต่ถ้านักเรียนควมผิดแสดงว่านักเรียนยังไม่เข้าใจ ควรทบทวนกรอบนั้น หรือกรอบที่เกี่ยวข้องอีกครั้ง เมื่อเข้าใจแล้วให้แก้คำตอบของนักเรียนให้ถูกต้องตามที่เฉลย แล้วจึงศึกษากรอบต่อไป

๓. นักเรียนต้องมีความ รับผิดชอบ ต่อตนเอง โดยไม่ดูคำตอบที่เฉลยก่อนตามคำถาม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สำหรับตัวนักเรียนเอง

บทเรียนที่ ๔



จุดประสงค์การเรียนรู้ หลัง ภาคที่ ๑ บทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่หาหาคณพยาวของด้านให้ได้



สี่เหลี่ยมสองรูปนี้มีส่วนที่เหมือนกัน
คือ มุมทั้ง ๔ เป็นมุมฉาก เราเรียก สี่เหลี่ยม
ทั้งสอง ว่า สี่เหลี่ยมมุมฉาก

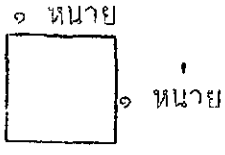
กรอบ ๒

- สี่เหลี่ยมมุมฉากมี ๒ ชนิด คือ
- ๑. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - ๒. สี่เหลี่ยมจัตุรัส

<u>สี่เหลี่ยมผืนผ้า</u>	ด้านยาวจะยาวกว่าด้านกว้าง
<u>สี่เหลี่ยมจัตุรัส</u>	ด้านกว้าง และด้านยาวจะเท่ากัน
รูปร่าง	
ด้านยาว	
	ด้านกว้าง 
สี่เหลี่ยมผืนผ้า	สี่เหลี่ยมจัตุรัส

กรอบ ๔

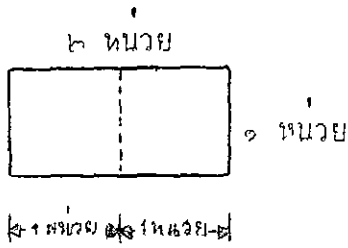
เราใช้สี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นหน่วยในการวัดพื้นที่ โดยกำหนดให้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว ๑ หน่วย มีพื้นที่ เท่ากับ ๑ ตารางหน่วย



สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้มีด้านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย
จึงมีพื้นที่เท่ากับ...

ตารางหน่วย

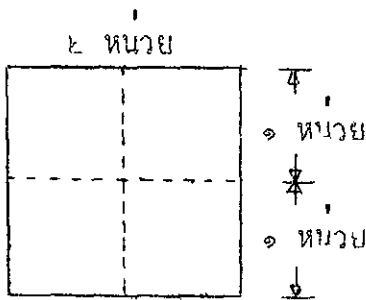
กรอบ ๕



สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ มีค่านกว้างเท่ากับ ๑ หน่วย ค่านยาวเท่ากับ ๒ หน่วย จะเห็นว่า ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีค่านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย ๒ รูป

สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้จึงมีพื้นที่เป็น ๒ ตารางหน่วย

กรอบ ๖

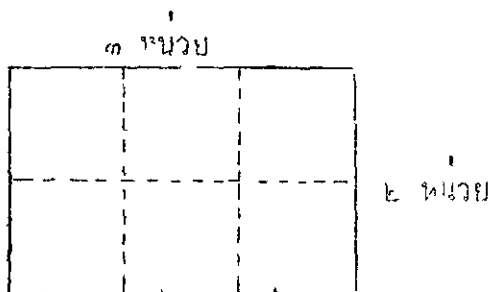


สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ มีค่านยาวเท่ากับ ๒ หน่วย จะเห็นว่า ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีค่านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย ๔ รูป รูปละ ๑ ตารางหน่วย

สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ จึงมีพื้นที่เท่ากับ

ตารางหน่วย

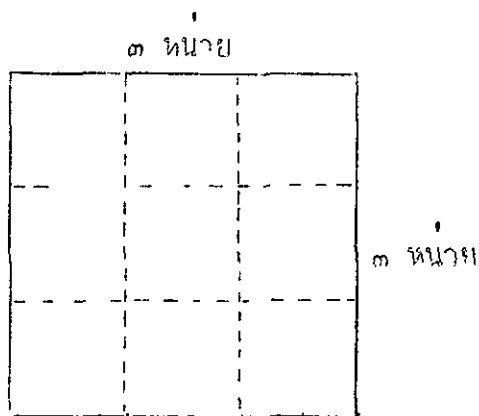
กรอบ ๗



สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ กว้าง ๒ หน่วย ยาว ๓ หน่วย แบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีค่านยาวเท่ากับ ๑ หน่วย ได้ ๖ รูป

สี่เหลี่ยมรูปนี้ จึงมีพื้นที่เท่ากับ

ตารางหน่วย



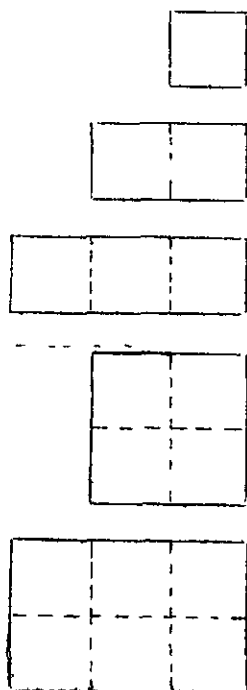
สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ มี
ความยาวเท่ากับ ๓ หน่วย แบ่ง
ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปละ
๑ ตารางหน่วย ได้.....

.. ..รูป

สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ จึงมี
พื้นที่ เท่ากับ.

กรอบ ๕

ให้นักเรียนเติมตัวเลขที่เป็น ความกว้าง ความยาว และ พื้นที่ของรูป
สี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูป ลงในช่องที่ยังไม่มีตัวเลขที่ถูกต้อง



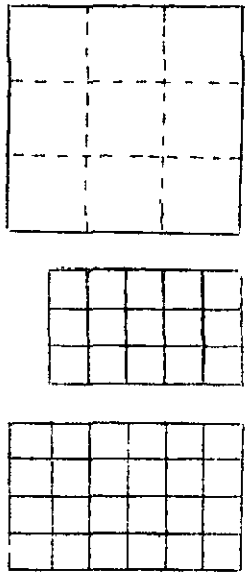
กว้าง (หน่วย)	ยาว (หน่วย)	พื้นที่ (ตารางหน่วย)
๑	๑	๑
๑	๒	๒
๑	๓	
๒	๒	
๒	๓	

กรอม ๕ (ต่อ)

๓

๓

๔, ๖, ๒๔



กว้าง (หน่วย)	ยาว (หน่วย)	พื้นที่ (ตารางหน่วย)
๓		๙
	๔	

สรุปได้ว่า ถ้ารู้ความกว้าง และความยาว ของสี่เหลี่ยมมุมฉาก เราก็หาพื้นที่ได้ โดย เอาความกว้าง คูณ ด้ว ความยาว

นั่นคือ $\boxed{\text{กว้าง} \times \text{ยาว} = \text{พื้นที่}}$

รอบ ๑๐

ในการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก็ตายตัวมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เราจึงใช้ความยาว คูณกับ ความกว้าง ก็จะได้พื้นที่ เช่น

ไม้กระดานแผ่นหนึ่ง กว้าง ๒ ฟุต ยาว ๖ ฟุต จะใช้พื้นที่

... ตารางฟุต ซึ่งมีวิธีคิดดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่กระดาน} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= ๒ \times ๖ \\ &= ๑๒ \text{ ตารางฟุต} \end{aligned}$$

<p>กรอบ ๑๑</p>	<p><u>ตัวอย่าง</u> หองเรียนห้องหนึ่งที่ดินของเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง ๘ เมตร ยาว ๑๐ เมตร พื้นที่หองเรียน มีพื้นที่กี่ตารางเมตร</p> <p><u>วิธีทำ</u>, $\begin{aligned} \text{พื้นที่หองเรียน} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 8 \times 10 \\ &= 80 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$ <p style="text-align: center;"><u>ตอบ</u> 80 ตารางเมตร</p> </p>
<p>กรอบ ๑๒</p>	<p>จากข้อ ๑ - ๔ ให้แก้ห้เรียนหาพื้นที่ โดยแ่งงวิธีทำ</p> <p>๑. กระจกผืนหนึ่งกว้าง ๑๐ เซนติเมตร ยาว ๑๕ เซนติเมตร มีพื้นที่เท่าไร</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่ของกระจก} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 10 \times 15 \\ &= 150 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p style="text-align: center;"><u>ตอบ</u></p>
<p>กรอบ ๑๓</p>	<p>๒. แผ่นพลาสติกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีก้านยาว เท่ากับ ๑๒ นิ้ว มีพื้นที่เท่าไร</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่แผ่นพลาสติก} &= \text{ก้าน} \times \text{ก้าน} \\ &= 12 \times 12 \end{aligned}$ <p style="text-align: center;"><u>ตอบ</u></p>

กรอบ ๑๔

๓. ฝาห้องเรียนคานหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความยาววงกว้างเท่ากับ ๔ เมตร มีพื้นที่เท่าไร

ความยาว	พื้นที่ฝาห้องเรียน	=	
๔ × ๔		=	
๔ ตารางเมตร		=	
๔ ตารางเมตร	<u>ตอบ</u>		

๔. สนามฟุตบอลหน้าโรงเรียน กว้าง ๒๐ วา ยาว ๔๐ วา มีพื้นที่เท่าไร

พื้นที่สนามฟุตบอล	=	
	=	
	=	
<u>ตอบ</u>		

แผนการสอนซ่อมเสริม จุดประสงค์ที่ 1

ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. พื้นที่ 1 ตารางหน่วย คือ พื้นที่ซึ่งเท่ากับพื้นที่ภายในของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีด้านทุกด้านยาว 1 หน่วย
2. หน่วยในการวัดพื้นที่ คือ ตารางหน่วย

เนื้อหา

มโนภาพในเรื่องพื้นที่และรูปเรขาคณิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับมโนภาพในเรื่องพื้นที่ และรูปเรขาคณิตได้

เวลาที่ใช้สอน

ใช้เวลา 2 คาบ

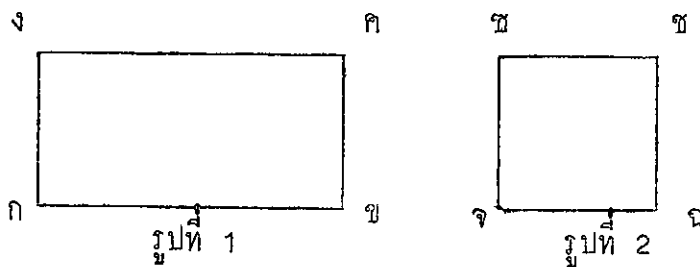
อุปกรณ์

กระดาษแข็งรูปเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ แผนภูมิรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (เปรียบเทียบสี่เหลี่ยมผืนผ้ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัส) แผนภูมิมบรจรูปเรขาคณิต (สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หกเหลี่ยม) กระดาษเปล่า ไม้บรรทัด ไม้เมตร เชือก

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนเรื่องรูปเรขาคณิต ครูแนะนำว่ารูปเรขาคณิตมีหลายชนิด เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม เป็นต้น แล้วชูรูปเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ ที่ตัดด้วยกระดาษแข็งที่ละรูปให้นักเรียนเรียกชื่อให้ถูกต้อง

2. ครูศึกษแผนภูมิรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้งที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้นักเรียนสังเกตความยาวของด้านของรูปให้เข้าใจตรงกันว่า หมายถึง ด้านใดของรูป ดังนี้

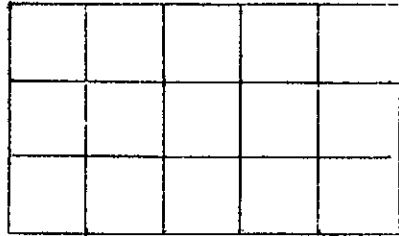
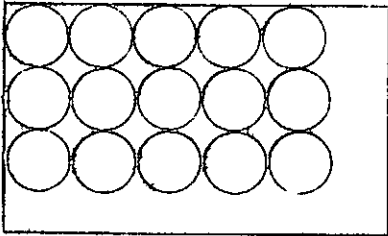
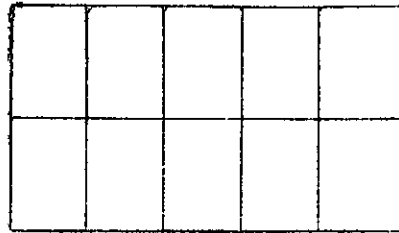
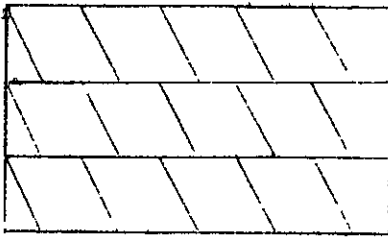


จากรูปที่ 1 ด้าน กข หรือด้าน งค เรียกว่า ด้านยาว ด้าน กง หรือด้าน ขค เรียกว่าด้านกว้างของรูป

จากรูปที่ 2 ด้านยาวและด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยม จฉชช ยาวเท่ากัน เราจึงไม่จำเป็นต้องเรียกว่า ด้านยาว หรือด้านกว้าง เรียกแต่เพียง "ด้าน"

ก็จะทราบความยาวของทุกด้านได้ เช่น ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาว 4 เซนติเมตร เป็นต้น

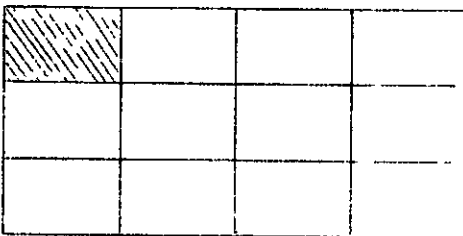
3. ให้นักเรียนออกมาเลือกรูปเรขาคณิตที่ตัดจากกระดาษแข็งที่ครูได้เตรียมไว้ เช่น รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ห้าเหลี่ยม วงกลม คนละ 1 รูป พร้อมกับกระดาษคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนใช้กระดาษรูปเรขาคณิตที่ตนเลือกไว้เป็นแบบลอกรูปนั้นลงบนกระดาษให้เต็มช่องลอก วางรูปให้ชิดกัน ดังนี้



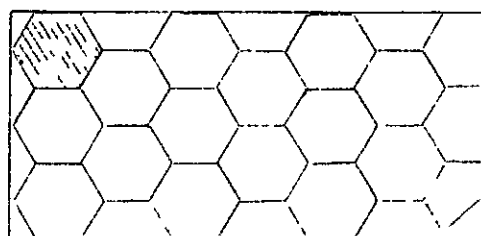
ถ้ารูปที่ใช้เป็นแบบแทน 1 หน่วยพื้นที่ ให้นักเรียนหาว่ากระดาษของตน
มีพื้นที่กี่ตารางหน่วย เขียนจำนวนพื้นที่ไว้ที่กระดาษ

ครูนำกระดาษที่บรรจุรูปเรขาคณิตของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกัน
แล้วอภิปรายรวมกันถึงการบรรจุรูปต่าง ๆ ลงในกระดาษ เพื่อที่จะสรุปว่ารูปสี่เหลี่ยม
จัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบรรจุแล้วเหลือที่ว่างน้อยที่สุด ดังนั้นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือ
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจึงเป็นหน่วยพื้นที่ที่บอกค่าประมาณใกล้เคียงที่สุด เพราะเหลือที่
ว่างน้อยที่สุด ครูแนะนำว่าโดยทั่วไปใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นหน่วยวัดพื้นที่

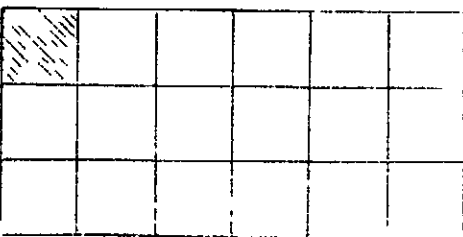
ศึกษแผนภูมิที่บรรจุรูปเรขาคณิตไว้นานาห้องเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายหาคาตอบ
ดังนี้



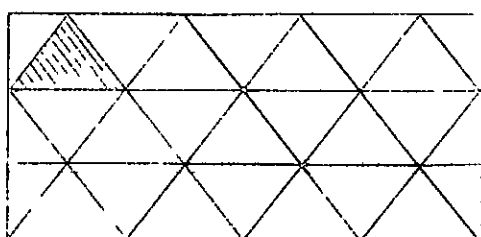
ก



ข



ค



ง

1. ส่วนที่แรเงาในรูป ก ข ค และ ง เป็นรูปอะไร
2. ถ้าตัดกระดาษเท่าส่วนที่แรเงาในรูป ก มาวางก็ขึ้นจึงจะเต็มรูป ก
3. ถ้าตัดกระดาษเท่าส่วนที่แรเงาในรูป ข มาวางก็ขึ้นจึงจะเต็มรูป ข
4. ถ้าตัดกระดาษเท่าส่วนที่แรเงาในรูป ๑ มาวางก็ขึ้นจึงจะเต็มรูป ค
5. ถ้าตัดกระดาษเท่าส่วนที่แรเงาในรูป ง มาวางก็ขึ้นจึงจะเต็มรูป ง
6. ถ้าใช้รูปวงกลมบรรจุลงไปในรูป ก ข ค และ ง จะได้เต็มพื้นที่

หรือไม่

4. ครูและนักเรียนสนทนากันถึงเรื่องการวัดความยาวของสิ่งต่าง ๆ ว่าเรามีหน่วยวัดความยาวซึ่งเมื่อวัดแล้วเข้าใจตรงกันเราเรียกหน่วยวัดความยาวนั้นว่าหน่วยวัดมาตรฐาน เช่น เซนติเมตร นิ้ว ฟุต เมตร วา กิโลเมตร เป็นต้น ในการวัดพื้นที่ก็เหมือนกัน ถ้าใช้หน่วยวัดต่างกันย่อมเปรียบเทียบกันไม่ได้ จึงต้องมีหน่วยวัดมาตรฐานซึ่งหน่วยวัดพื้นที่นี้ขึ้นอยู่กับความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เราใช้เป็นหน่วยในการวัดดังนี้

ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาว	1 เซนติเมตร	จะได้หน่วยเป็น	1 ตารางเซนติเมตร
ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาว	1 นิ้ว	จะได้หน่วยเป็น	1 ตารางนิ้ว
ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาว	1 เมตร	จะได้หน่วยเป็น	1 ตารางเมตร
ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาว	1 วา	จะได้หน่วยเป็น	1 ตารางวา

และในการวัดที่ดิน เช่น ที่ไร่, นา หรือ พื้นที่ปลูกบ้านเหล่านี้เราใช้หน่วยของมาตราวัดพื้นที่ไทย คือ ตารางวา งาน และไร่ ซึ่งเทียบได้ดังนี้

4 ตารางเมตร	=	1 ตารางวา
100 ตารางวา	=	1 งาน
400 ตารางวา (หรือ 4 งาน)	=	1 ไร่

5. ครูเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดานชอล์ก กว้าง 1 ฟุต ยาว 3 ฟุต ให้นักเรียนช่วยกันหาว่ามีพื้นที่กี่ตารางฟุต โดยพยายามสรุปให้นักเรียนเห็นว่ารูปข้างล่างมีขนาดเท่ากับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวเท่ากับ 1 ฟุต 3 รูปมาต่อกันจึงมีพื้นที่เท่ากับ 3 ตารางฟุต ดังรูป 3 ฟุต



พื้นที่เท่ากับ 3 ตารางฟุต

ครูพานักเรียนออกไปนอกห้องเรียนเพื่อให้สองวัดพื้นที่จากของจริง โดยใช้เชือกขึงแบ่งเป็นตารางเพื่อสะดวกในการนับ ครูทบทวนให้นักเรียนทราบว่าความยาว 1 ฟุต เท่ากับ 2 เมตร แล้วช่วยกันหาว่าพื้นที่ 1 ตารางวา มีกี่ตารางเมตร และอาจกำหนดพื้นที่ให้นักเรียนช่วยกันหาเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น เช่น ให้นักเรียนหาว่าที่ดินสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว 3 เมตร จะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร เป็นต้น

ประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามและรวมกิจกรรม

แผนการสอนซ่อมเสริม จุดประสงค์ที่ 2

ความคิดรวบยอด/หลักการ

การวัดพื้นที่ของรูปต่าง ๆ วิธีหนึ่งทำได้โดยการเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งวัดเป็นตารางหน่วย

เนื้อหา

การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตโดยการนับตาราง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดกรุปเรขาคณิตบนตารางให้ สามารถหาพื้นที่ได้

เวลาที่ใช้สอน

ใช้เวลา 2 คาบ

อุปกรณ์

กระดาษแข็งตัดเป็นรูปต่าง ๆ กระดาษแข็งสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ตารางหน่วย
กระดาษแข็งสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ตารางเซนติเมตร แผนภูมิรูปที่กำหนดบนตาราง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. สอนทบทวนนักเรียนถึงเรื่องการหาพื้นที่ว่าโดยทั่วไปเราใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นหน่วยวัดพื้นที่ ถ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใช้เป็นหน่วยนั้นมีความยาว 1 หน่วยก็ใช้หน่วยพื้นที่นั้นเป็น 1 ตารางหน่วย ถ้าใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวของด้านเป็น 1 เซนติเมตรเราก็เรียกว่าหน่วยวัดนี้มีความยาว 1 ตารางเซนติเมตร หากด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใช้เป็นหน่วยวัดมีความยาวเป็น 1 เมตร หน่วยของพื้นที่ก็จะเป็น 1 ตารางเมตร ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวเท่ากับ 1 หน่วยพื้นที่ก็จะเป็น 1 ตารางวา

ในการวัดพื้นที่ของรูปต่าง ๆ วิธีหนึ่งที่จะทำได้คือ การเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งวัดเป็นตารางหน่วย

ครูแสดงการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต โดยใช้กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1. ตารางหน่วย ทาบไว้กับรูปต่าง ๆ ที่ครูคิดไว้บนกระดาษหน้าห้องเรียน

2. ครูแจกกระดาษที่มีรูปต่าง ๆ (แบบฝึกหัดกิจกรรมที่ 2) พร้อมกับกระดาษสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ตารางเซนติเมตร กนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนใช้กระดาษ 1 ตารางเซนติเมตรทาบวัดแต่ละรูป ว่ามีพื้นที่เท่าไร เมื่อเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจของตนเอง

3. ครูแนะนำวิธีนับตารางเพื่อหาพื้นที่ของรูปที่กำหนดให้บนตารางจากแผนภูมิ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้ทาแบบฝึกหัด (กิจกรรมที่ 3)

ประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. สังเกตจากการทากิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัด

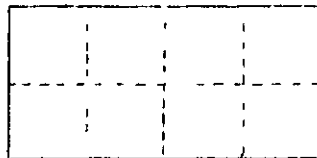
กิจกรรมที่ 2

จงหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้โดยใช้กระดาษสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ตารางเซนติเมตร
หาขนาดพื้นที่

ตัวอย่าง



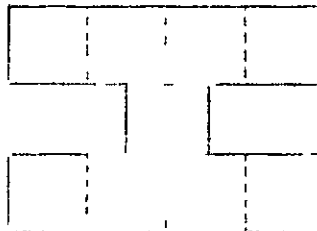
พื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร



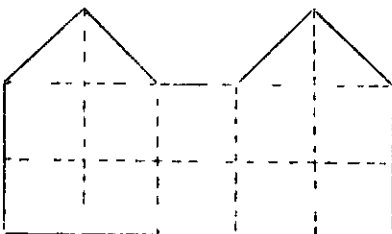
พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร



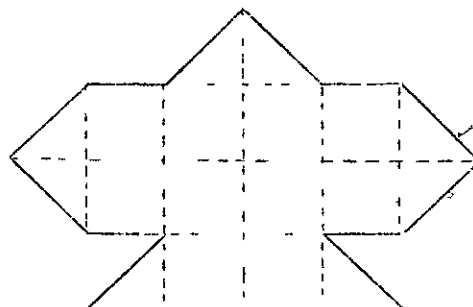
พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร



พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร




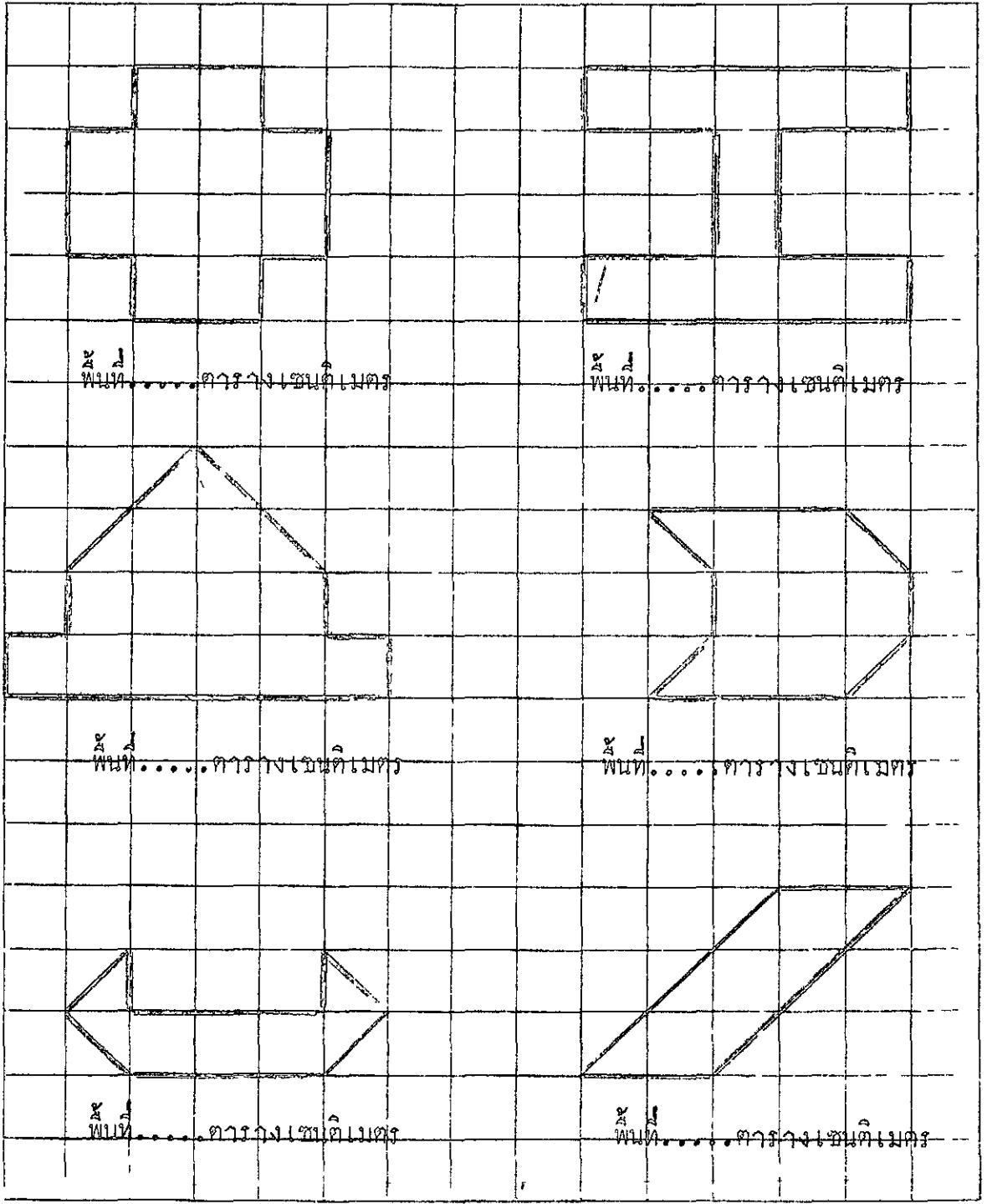
พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร




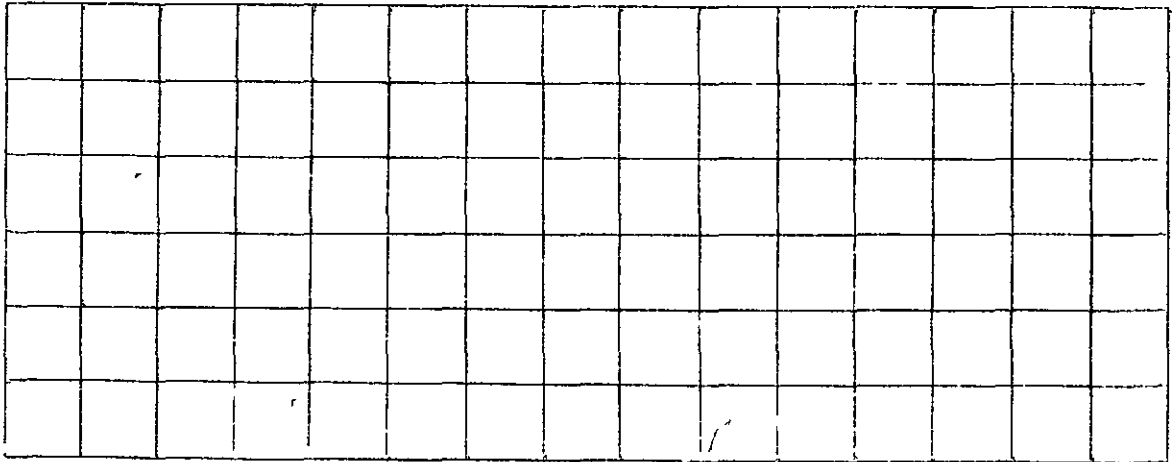
พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร

กิจกรรมที่ 3

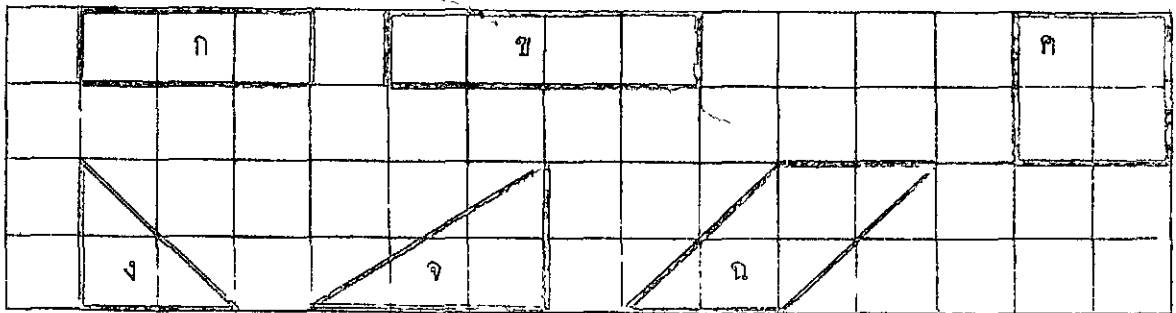
1. จงหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้ กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร



2. จงเขียนรูปในตารางนี้ให้มีพื้นที่รูปละ 2 ตารางเซนติเมตร
 มา 4 รูปกำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร



3. ดูรูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้างล่าง



- (1) รูปใดที่มีพื้นที่น้อยที่สุด ตอบ.....
- (2) รูป ก และ รูป ค มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่ ตอบ.....
- (3) รูป ง และรูป จ มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่ ตอบ.....
- (4) รูป ข มีพื้นที่เท่ากับรูปใดบ้าง ตอบ.....
- (5) รูป ฉ และ รูป ค มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่ ตอบ.....

แผนการสอนซ่อมเสริม จุดประสงค์ที่ 3

ความถี่รวบยอด/หลักการ

การประมาณพื้นที่ของรูปต่าง ๆ วิธีหนึ่งทำได้โดยการเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งวัดเป็นตารางหน่วย

เนื้อหา

การหาพื้นที่ของรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตโดยการนับตาราง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตให้บนตาราง สามารถประมาณพื้นที่ได้

อุปกรณ์

แผนภูมิรูปเรขาคณิตบนตาราง แผนภูมิรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตบนตาราง กระดาษตารางเซนติเมตร ไม้โม

เวลาที่ใช้สอน

ใช้เวลา 2 คาบ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตบนตารางที่กำหนดให้ โดยใช้แผนภูมิประกอบ
2. อธิบายการหาพื้นที่โดยประมาณของรูปที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตบนตารางโดยใช้แผนภูมิประกอบ
3. ให้นักเรียนฝึกหาพื้นที่ของรูปที่ไม่เต็มหน่วยโดยประมาณดังนี้
 - 3.1 ใช้ฝ่ามือวางทาบลงบนกระดาษตารางเซนติเมตร ลากเส้นรอบตามรูปมือ แล้วนับพื้นที่โดยประมาณเป็นตารางเซนติเมตร
 - 3.2 แจกไม้โมให้นักเรียนคนละ 1 ไม้ วางทาบลงบนกระดาษตารางเซนติเมตร ลากเส้นรอบรูปแล้วนับพื้นที่โดยประมาณ
 - 3.3 ให้นักเรียนหาของที่นักเรียนพอใจคนละ 1 สิ่ง วางทาบลงบนกระดาษตารางเซนติเมตร ลากเส้นรอบรูปแล้วนับพื้นที่โดยประมาณ


4. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด (กิจกรรมที่ 4)

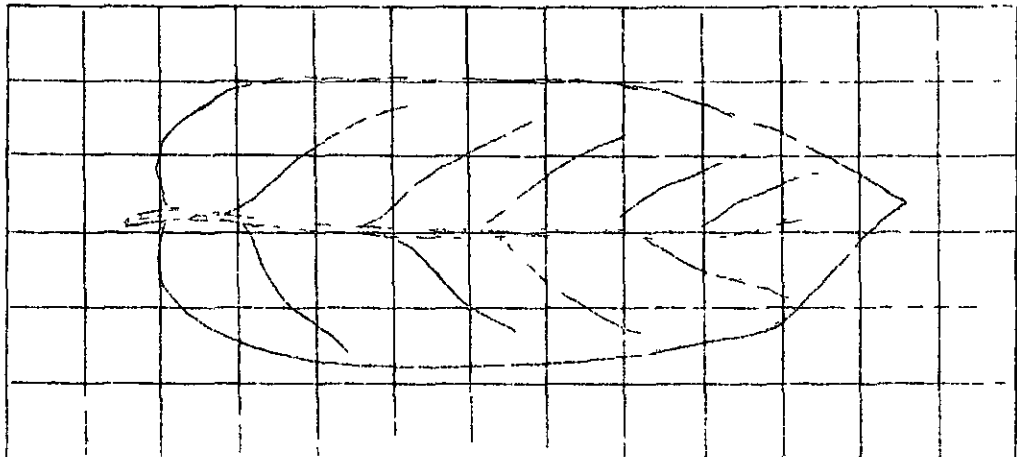
ประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. สังเกตจากการทำกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด


แบบฝึกหัด

กิจกรรมที่ 4

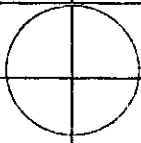

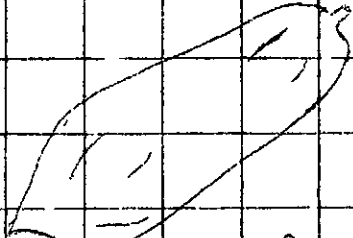
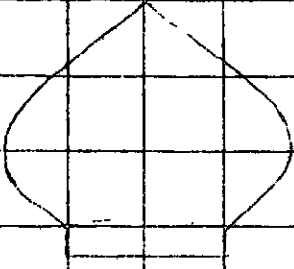
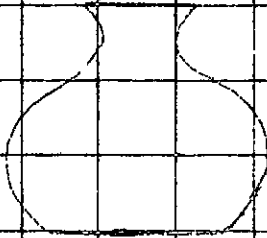
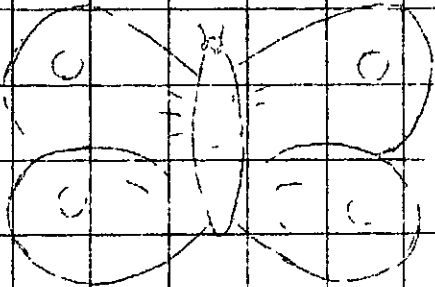
1. รูปนี้แล้วตอบคำถามข้างล่าง กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร



- 1) นับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่เต็มตารางเซนติเมตรภายในรูปใบไม้
ใดก็ได้รูป ตอบ.....
- 2) นับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ไม่เต็มตารางเซนติเมตร ภายในรูป
ใบไม้ใดก็ได้รูป ตอบ.....
- 3) พื้นที่ใบไม้รวมทั้งหมดประมาณกี่ตารางเซนติเมตร
ตอบ.....

2. จงหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้โดยประมาณ กำหนดให้  มีพื้นที่

1 ตารางเซนติเมตร

		
<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>	<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>	<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>
		
<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>	<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>	<p>.....ตารางเซนติเมตร</p>

แผนการสอนซ่อมเสริม จุดประสงค์ที่ 4

ความคิดรวบยอด/หลักการ

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากวิธีหนึ่งที่ทำได้โดยนำความยาวของด้านกว้างกับด้านยาวมาคูณกัน

เนื้อหา

การหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้านได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ สามารถหาพื้นที่ได้

อุปกรณ์

กระดาษตาราง

เวลาที่ใช้สอน

ใช้เวลา 2 คาบ

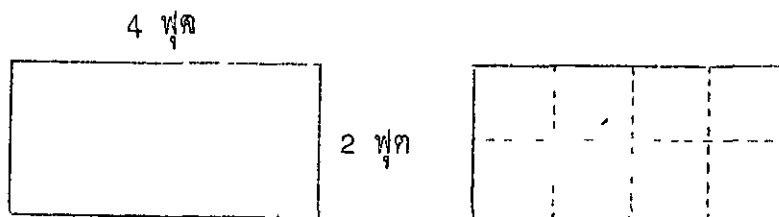
กิจกรรมการเรียนรู้

1 ครูเขียนตาราง ความกว้าง ความยาว และพื้นที่บนกระดาษขดลัด (ดังรูปข้างล่าง) แล้วกำหนดความยาวและความกว้างของด้านของสี่เหลี่ยมมุมฉากให้นักเรียนออกมาเขียนรูปสี่เหลี่ยมบนกระดาษตารางที่ครูเตรียมไว้ หน้าห้องเรียน แล้วนับพื้นที่ที่ใต้ตารางหน่วย เขียนไว้ในตารางของพื้นที่เพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ ดังนี้

ความกว้าง(หน่วย)	ความยาว(หน่วย)	พื้นที่(ตารางหน่วย)
1	3	3
1	6	

2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด (กิจกรรมที่ 2) เมื่อเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจของตนเอง

3. ครูเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2 ฟุต ยาว 4 ฟุต บนกระดาษชอล์ค แล้วแสดงวิธีหาพื้นที่โดยการที่ตารางนับพื้นที่ดังนี้



สี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่ 8 ตารางฟุต

4. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด (กิจกรรมที่ 4) เมื่อเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจของตนเอง

5. ครูสนทนากับนักเรียนถึงกิจกรรมที่ไปทำมาแล้วเพื่อจะสรุปว่า ในการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก หารูความกว้างและความยาวของด้านแล้ว เราใช้วิธีหาค่าพื้นที่โดยเอาความกว้างคูณกับความยาว และยกตัวอย่างแสดงวิธีทำดังนี้

ตัวอย่าง สนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง กว้าง 8 เมตร

ยาว 10 เมตร สนามนี้มีพื้นที่เท่าไร

วิธีทำ พื้นที่ของสนามหญ้า = กว้าง \times ยาว

$$= 8 \times 10$$

$$= 80 \text{ ตารางเมตร}$$

ตอบ 80 ตารางเมตร


6. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด (กิจกรรมที่ 6)

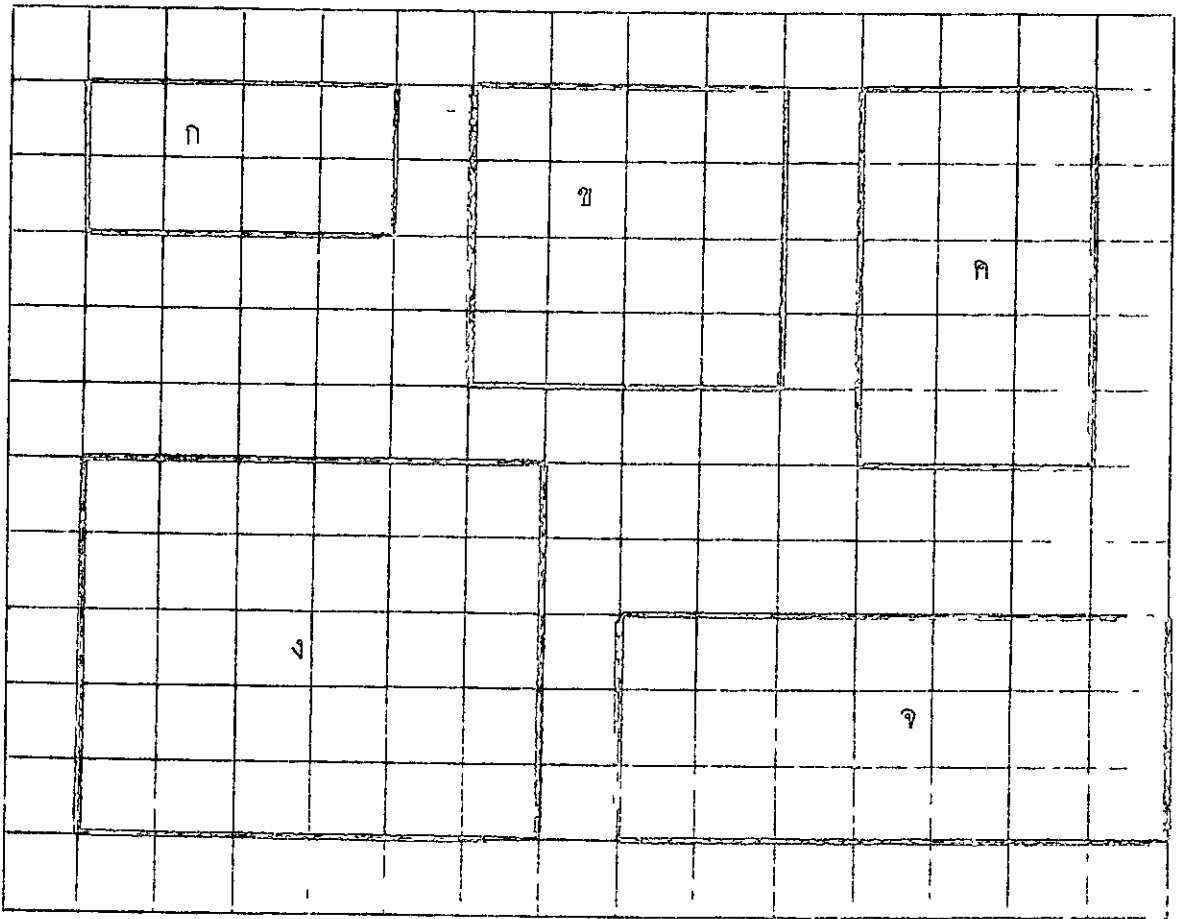
ประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. สังเกตจากการทำกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัด

กิจกรรมที่ 2

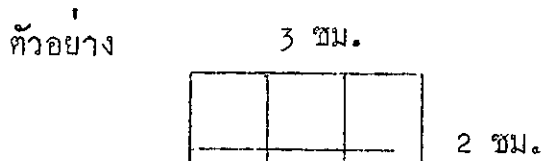
ดูรูปต่อไปนี้ แล้วเติมจำนวนเลขความกว้าง ความยาวและพื้นที่ในแต่ละ
 ช่องให้ถูกต้องตามกติกา  มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย



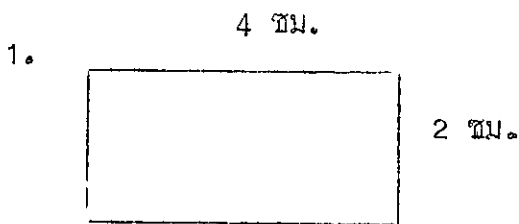
- (1) รูป ก กว้าง.....หน่วย ยาว.....หน่วย มีพื้นที่.....ตารางหน่วย
- (2) รูป ข กว้าง.....หน่วย ยาว.....หน่วย มีพื้นที่.....ตารางหน่วย
- (3) รูป ค กว้าง.....หน่วย ยาว.....หน่วย มีพื้นที่.....ตารางหน่วย
- (4) รูป ง กว้าง.....หน่วย ยาว.....หน่วย มีพื้นที่.....ตารางหน่วย
- (5) รูป จ กว้าง.....หน่วย ยาว.....หน่วย มีพื้นที่.....ตารางหน่วย

กิจกรรมที่ 4

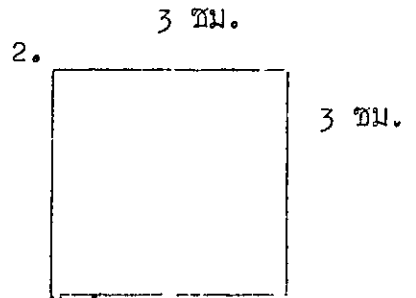
จงหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้เป็นตารางเซนติเมตรโดยการตัดตาราง ดังตัวอย่าง



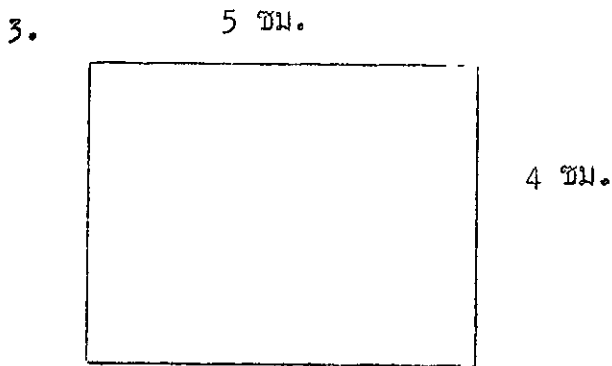
พื้นที่ 6 ตารางเซนติเมตร



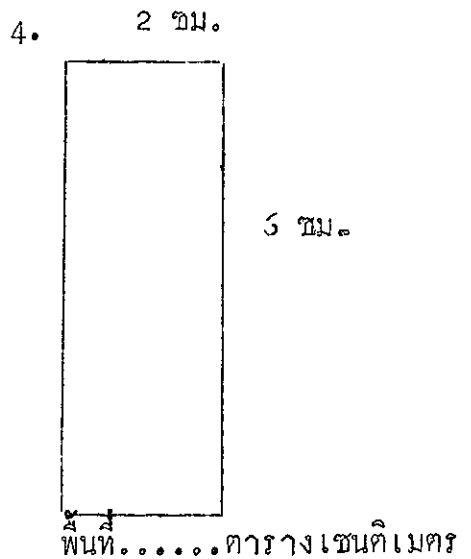
พื้นที่...ตารางเซนติเมตร



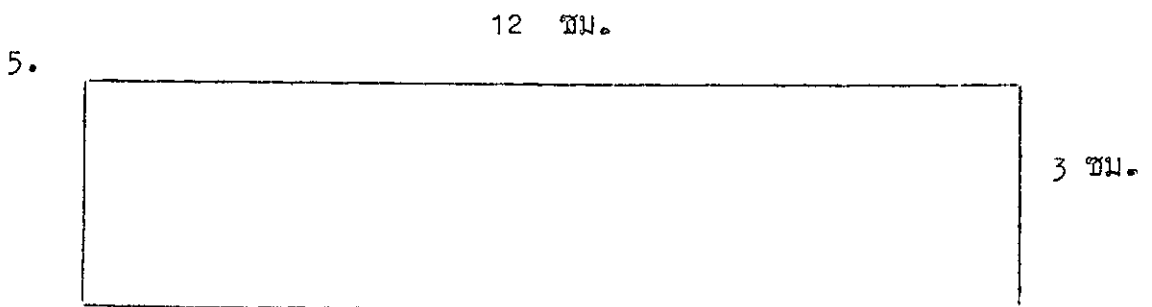
พื้นที่...ตารางเซนติเมตร



พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร



พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร



พื้นที่.....ตารางเซนติเมตร

กิจกรรมที่ 6

1. จงเติมตัวเลขในช่องว่างให้ถูกต้อง

ข้อ	ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่ (ตารางเซนติเมตร)
ตัวอย่าง	3	5	15
1	3	6	
2	4	7	
3	5	5	
4	7	10	
5	8		80
6		9	27
7	6		36

2. จงหาพื้นที่โดยแสดงวิธีทำ

ตัวอย่าง กระจกขรุขระรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแผ่นหนึ่งกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว

12 เซนติเมตร กระจกแผ่นนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

วิธีทำ พื้นที่ของกระจก = ความกว้าง \times ความยาว

$$= 10 \times 12$$

$$= 120 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ตอบ 120 ตารางเซนติเมตร

1) สี่เหลี่ยมผืนผ้าแผ่นหนึ่ง กว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

2) ไม้กระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแผ่นหนึ่ง กว้าง 20 นิ้ว ยาว 40 นิ้ว กระดานแผ่นนี้มีพื้นที่เท่าไร

3) พื้นห้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านยาวเท่ากับ 8 เมตร จงหาพื้นที่ของพื้นห้อง

4) ที่ดินแปลงหนึ่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างเท่ากับ 10 วา ด้านยาวเท่ากับ 30 วา ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่เท่าไร

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวินิฉัย
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

แบบทดสอบวินิจฉัย

วิชาเลขคณิต	ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕	เรื่องพื้นที่
ชื่อ	-	โรงเรียน

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้มี ๕ ตอน แต่ละตอนจะมีคำชี้แจงวิธีท้อบ แตกต่างกันไป ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแต่ละตอน แล้วปฏิบัติตามคำชี้แจงนั้น ๆ
 ๒. พยายามทำให้ครบทุกข้อ ข้อใดยังไม่ได้อาจารย์ไปหาข้ออื่น ๆ ก่อน แล้วจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ ถ้ามีข้อสงสัยใด ๆ ก็แจ้งให้อาจารย์ผู้คุมสอบทราบ
- ตอนที่ ๑
- คำชี้แจง จากข้อ ๑ - ๔ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง โดยกากบาทติดอักษรข้อที่ถูกต้อง
๑. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวของด้านเป็น ๑ เมตร จะมีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ๑ ตารางเมตร	ข. ๑ ตารางวา
ก. ๒ ตารางเมตร	ง. ๔ ตารางเมตร
 ๒. ข้อใดไม่ใช่หน่วยวัดเกี่ยวกับพื้นที่ ?



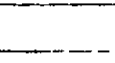



ก. ไร่	ข. หลา
ค. งาน	ง. ตารางวา
 ๓. หนึ่งตารางวา มีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ๑ งาน	ข. ๔ ตารางเมตร
ค. ๒ ตารางเมตร	ง. ๑ ไร่
 ๔. เราใช้รูปใดเป็นหน่วยในการวัดพื้นที่ ?

ก. วงกลม	ข. สามเหลี่ยม
ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส	ง. หกเหลี่ยม

ตอนที่ ๒

คำสั่งแจง จากข้อ ๕ - ๑๐ ให้จับคู่รูปภาพกับชื่อของรูปนั้น ๆ โดยลากเส้นเชื่อมโยงหากันให้ถูกต้องเป็นคู่ ๆ

- | | | |
|----|---|-------------------|
| ๕. |  | วงกลม |
| ๖. |  | สี่เหลี่ยมจัตุรัส |
| ๗. |  | สามเหลี่ยม |
| ๘. |  | สี่เหลี่ยมผืนผ้า |
| ๙. |  | ห้าเหลี่ยม |
| ๑๐ |  | หกเหลี่ยม |

ตอนที่ ๓

คำสั่งแจง จากข้อ ๑๑ - ๑๖ จะบอกความยาวและความกว้างของสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปให้นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ โดยเขียนคำตอบไว้ในช่องพื้นที่ที่ว่างไว้

ข้อ	ความยาว	ความกว้าง	พื้นที่
๑๑	๔	๓	
๑๒	๕	๒	
๑๓	๖	๔	
๑๔	๑๐	๗	
๑๕	๑๒	๕	
๑๖	๒๐	๑	

ตอนที่ ๘

คำชี้แจง จากข้อ ๑๗ - ๒๖ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องโดยกากบาททับอักษรหน้าคำตอบ
ที่ถูกต้องนั้น

๑๗. ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีด้านกว้าง ๕ เมตร ยาว ๘ เมตร มีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ๕ ตารางเมตร

ข. ๘ ตารางเมตร

ค. ๑๓ ตารางเมตร

ง. ๔๐ ตารางเมตร

๑๘. สนามหนึ่งเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง ๒๕ เมตร ยาว ๓๒ เมตร มีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ๕๗ ตารางเมตร

ข. ๕๐๐ ตารางเมตร

ค. ๘๐๐ ตารางเมตร

ง. ๒๕๓๒ ตารางเมตร

๑๙. โตะตัวหนึ่งมีพื้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ยาว ๕๐ เซนติเมตร กว้าง ๒๐ เซนติเมตร
จะมีพื้นที่ของพื้นโตะเท่าไร ?

ก. ๑๕๐ ตารางเซนติเมตร

ข. ๕๕๐ ตารางเซนติเมตร

ค. ๕๔๐๐ ตารางเซนติเมตร

ง. ๕๐๒๐ ตารางเซนติเมตร

๒๐. หนังสือเล่มหนึ่งมีความกว้าง ๑๕ เซนติเมตร ความยาว ๒๐ เซนติเมตร มีพื้นที่
เท่าไร ?

ก. ๓๕ ตารางเซนติเมตร

ข. ๓๐๐ ตารางเซนติเมตร

ค. ๑๕๒๐ ตารางเซนติเมตร

ง. ๓๐๐๐ ตารางเซนติเมตร

๒๑. ที่ดินหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีความกว้าง ๒๐ วา และยาว ๕๐ วา มีพื้นที่
เท่าไร ?

ก. ๗๐ ตารางวา

ข. ๑๐๐ ตารางวา

ค. ๑๐๐๐ ตารางวา

ง. ๒๐๔๐ ตารางวา

๒๒. หน้าตางานหนึ่ง มีขนาดกว้าง ๓ ฟุต ยาว ๕ ฟุต มีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ๘ ตารางฟุต

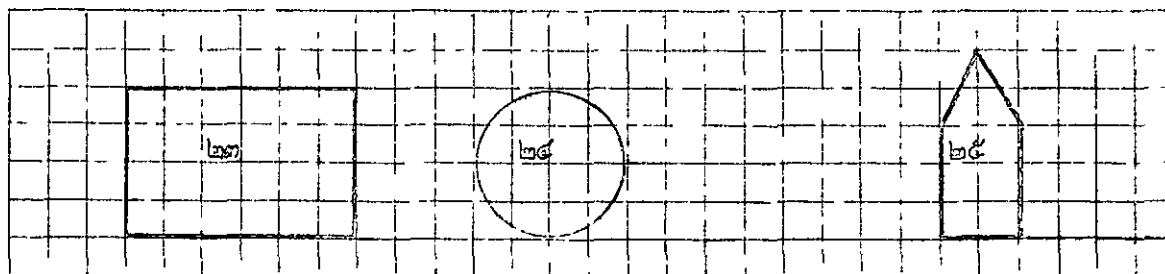
ข. ๑๕ ตารางฟุต

ค. ๑๕ ตารางฟุต

ง. ๓๕ ตารางฟุต

ตอนที่ ๕

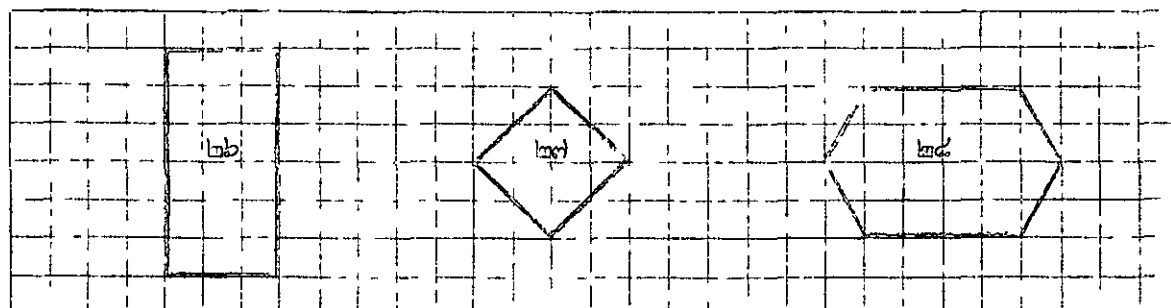
คำสั่ง จากข้อ ๒๓ - ๒๖ จะเป็นภาพต่าง ๆ ให้นักเรียนเขียนบอกพื้นที่ของแต่ละภาพว่ามีกี่ตารางหน่วย โดยเขียนใก้ภาพนั้น



ตารางหน่วย

ตารางหน่วย

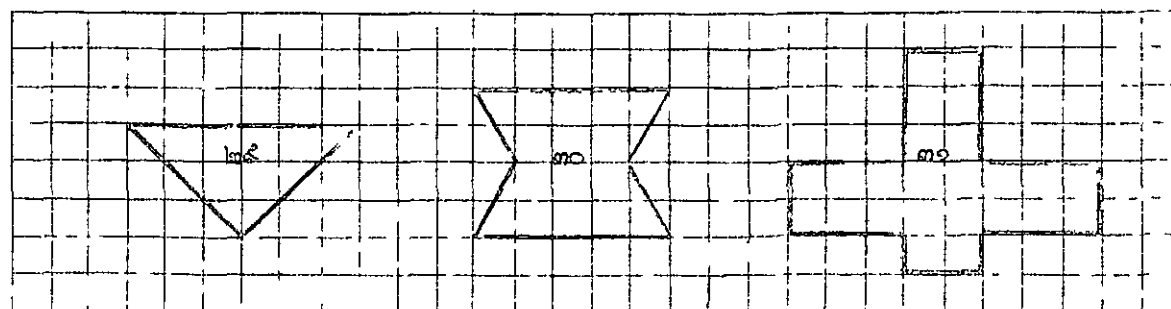
ตารางหน่วย



ตารางหน่วย

ตารางหน่วย

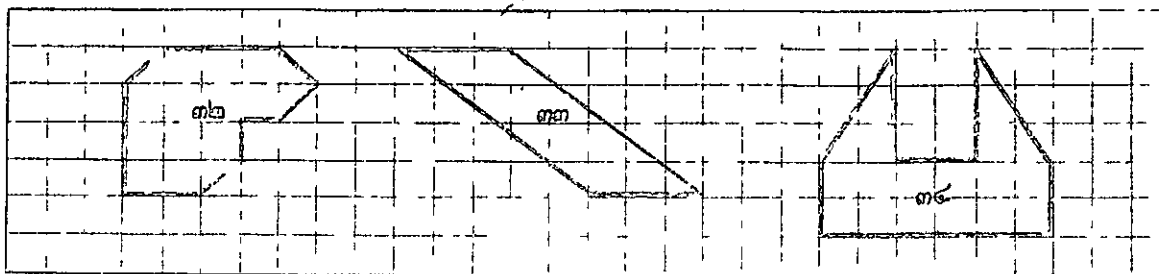
ตารางหน่วย



ตารางหน่วย

ตารางหน่วย

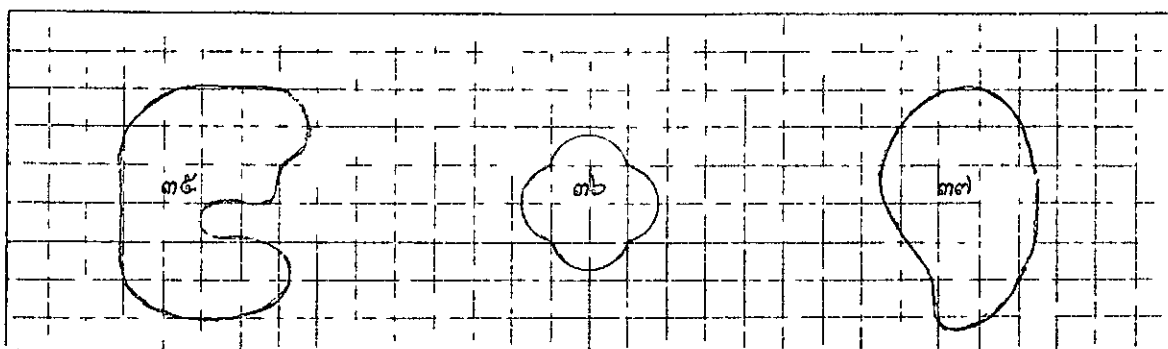
ตารางหน่วย



การวางหน่วย

การวางหน่วย

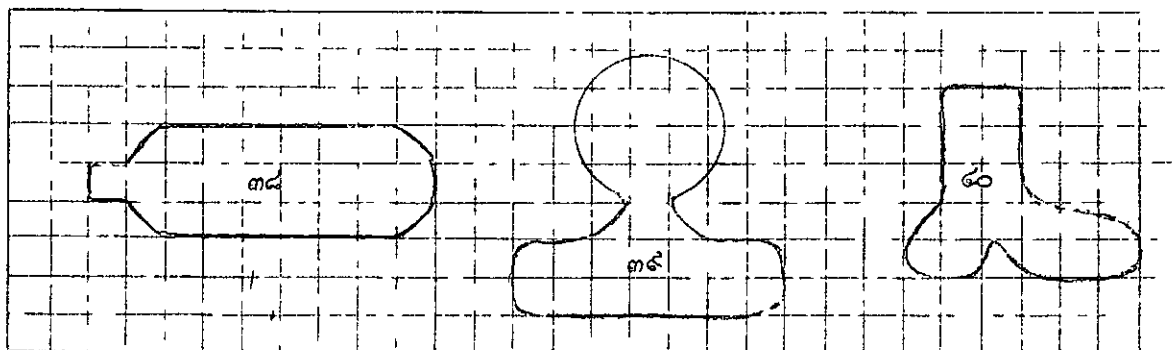
การวางหน่วย



การวางหน่วย

การวางหน่วย

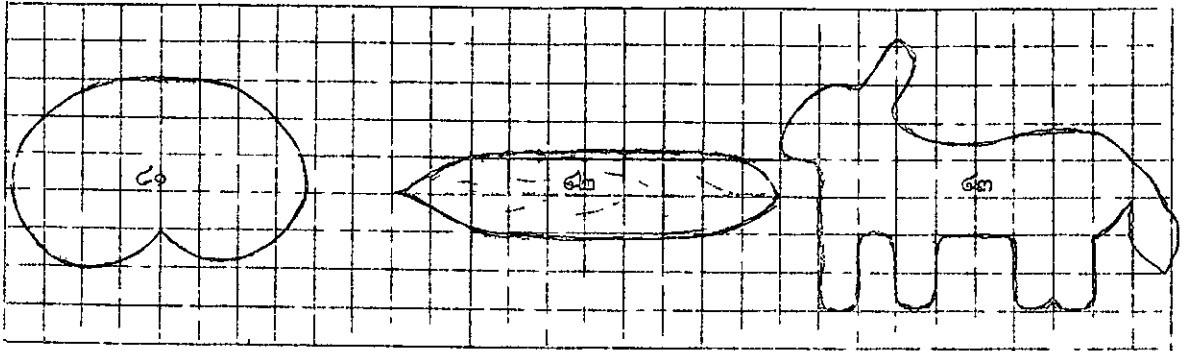
การวางหน่วย



การวางหน่วย

การวางหน่วย

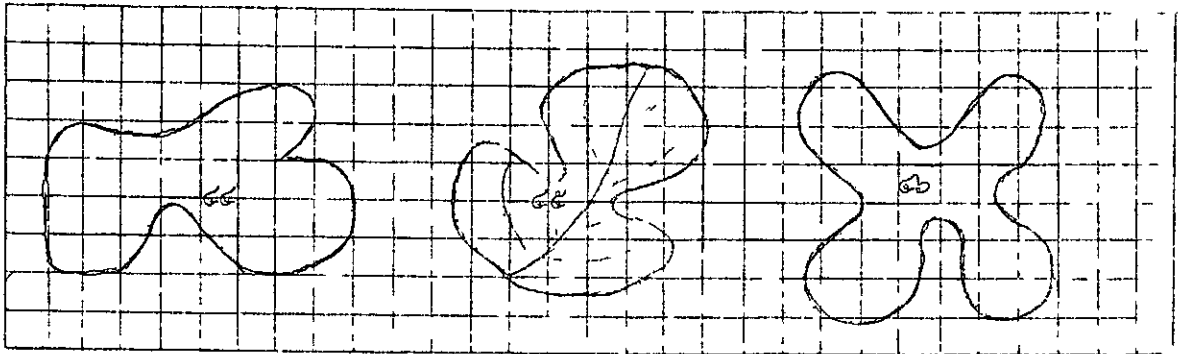
การวางหน่วย



----- การวางหน่วย

----- การวางหน่วย

----- การวางหน่วย



----- การวางหน่วย

----- การวางหน่วย

----- การวางหน่วย

.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพื้นที่

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง โดยกากบาทที่อักษรข้อที่ถูกต้องนั้นเพียงข้อเดียว

1.



สี่เหลี่ยม 2 รูปนี้ เรียกว่าสี่เหลี่ยมอะไร?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส | ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า |
| ค. สี่เหลี่ยมมุมฉาก | ง. สี่เหลี่ยมคานเท้า |

2. เราใช้สี่เหลี่ยมชนิดใดเป็นหน่วยในการวัดพื้นที่?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส | ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า |
| ค. สี่เหลี่ยมมุมฉาก | ง. สี่เหลี่ยมคานขนาน |

3. สี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีลักษณะที่เหมือนกันในเรื่องใด?

- | | |
|-----------------------------|--|
| ก. คานทั้ง 4 ยาวเท่ากัน | ข. มุมทั้ง 4 เป็นมุมฉาก |
| ค. คานยาว จะยาวกว่าคานกว้าง | ง. มุมทั้ง 4 เป็นมุมฉากและทุกคานยาวเท่ากัน |

4. หน่วยใดเป็นหน่วยของพื้นที่?

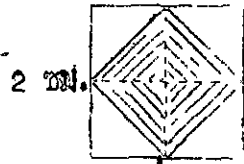
- | | |
|--------------|--------------|
| ก. เซนติเมตร | ข. เมตร |
| ค. วา | ง. ตารางนิ้ว |

5. หน่วยใดไม่ใช่หน่วยในมาตราวัดพื้นที่ไทย?

- | | |
|------------|--------------|
| ก. ตารางวา | ข. ตารางเมตร |
| ค. งาน | ง. ไร่ |

14.

ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าไร?



ก. 1 ตารางเซนติเมตร

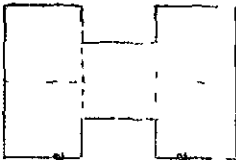
ข. 2 ตารางเซนติเมตร

ค. 3 ตารางเซนติเมตร

ง. 4 ตารางเซนติเมตร

15. 3 หน่วย

รูปนี้มีพื้นที่ทั้งหมดกี่ตารางหน่วย?




ก. 3 ตารางหน่วย

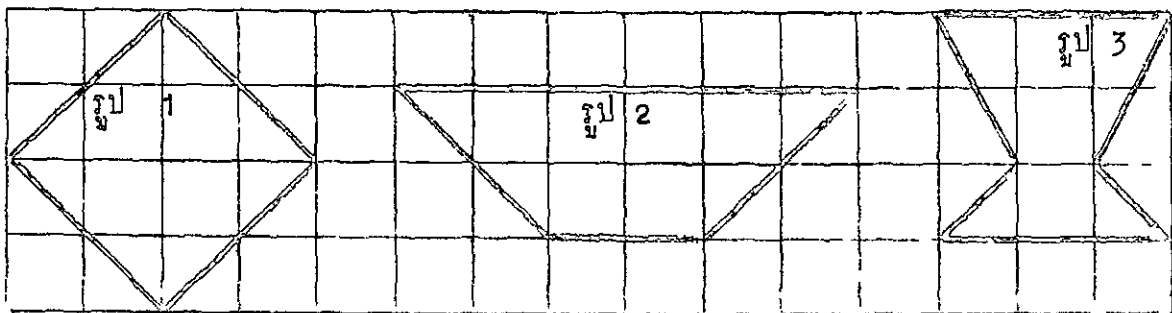
ข. 4 ตารางหน่วย

ค. 5 ตารางหน่วย

ง. 6 ตารางหน่วย

คำชี้แจง ใ้ภาพข้างล่างนี้ตอบคำถาม ข้อ 16 - 20

กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย



16. รูป 1 มีพื้นที่เท่าไร?

ก. 4 ตารางหน่วย

ข. 6 ตารางหน่วย

ค. 8 ตารางหน่วย

ง. 12 ตารางหน่วย

17. รูป 1 รวมกับรูป 2 มีพื้นที่เท่าไร?

ก. 10 ตารางหน่วย

ข. 16 ตารางหน่วย

ค. 20 ตารางหน่วย

ง. 22 ตารางหน่วย

18. รูป 3 มีพื้นที่เท่าไร?

ก. 3 ตารางหน่วย

ข. 6 ตารางหน่วย

ค. 7 ตารางหน่วย

ง. 9 ตารางหน่วย

19. รูปใดมีพื้นที่เท่ากัน?

ก. รูป 1 กับรูป 2

ข. รูป 1 กับรูป 3

ค. รูป 2 กับรูป 3

ง. ทั้ง 3 รูปมีพื้นที่เท่ากัน

20. รูปใดมีพื้นที่ น้อยที่สุด


ก. รูป 1

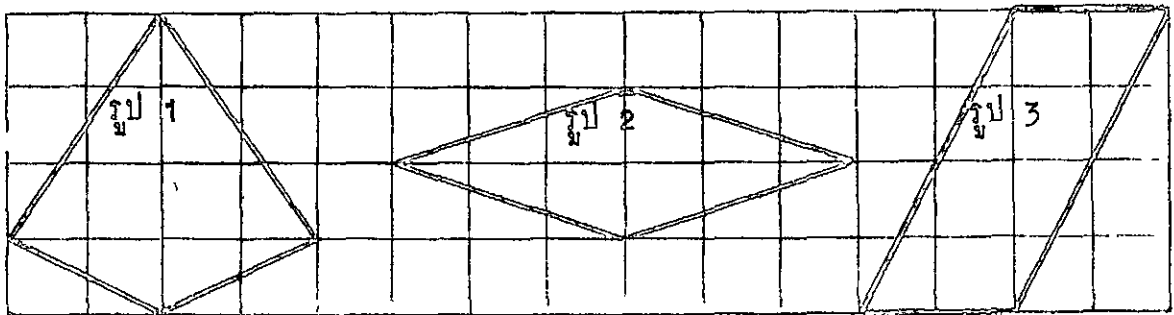
ข. รูป 2

ค. รูป 3

ง. รูป 1 ก็กับรูป 3

คำชี้แจง ใช้ภาพข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 21 - 24

กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร



21. รูป 1 มีพื้นที่เท่าไร

ก. 4 ตารางเซนติเมตร

ข. 8 ตารางเซนติเมตร

ค. 12 ตารางเซนติเมตร

ง. 14 ตารางเซนติเมตร

22. รูป 2 มีพื้นที่เท่าไร

ก. 4 ตารางเซนติเมตร

ข. 6 ตารางเซนติเมตร

ค. 8 ตารางเซนติเมตร

ง. 12 ตารางเซนติเมตร

23. รูป 3 มีพื้นที่เท่าไร

ก. 4 ตารางเซนติเมตร

ข. 8 ตารางเซนติเมตร

ค. 10 ตารางเซนติเมตร

ง. 12 ตารางเซนติเมตร

24. ทั้ง 3 รูปมีพื้นที่รวมกันทั้งหมดกี่ตารางเซนติเมตร


ก. 16 ตารางเซนติเมตร

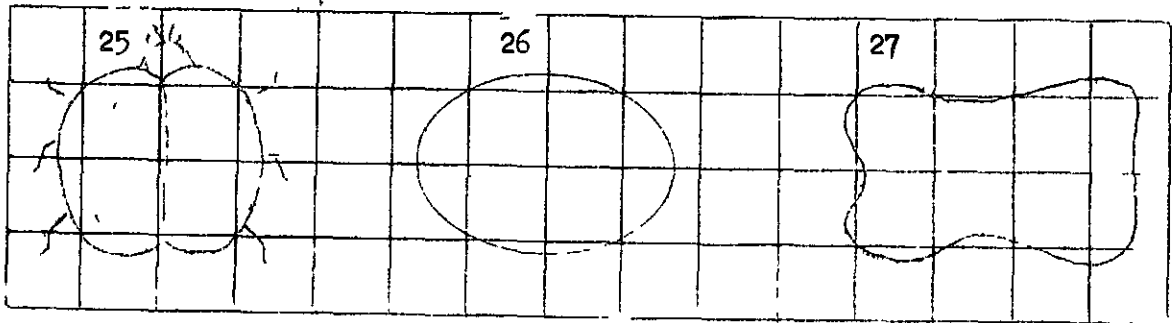
ข. 20 ตารางเซนติเมตร

ค. 22 ตารางเซนติเมตร

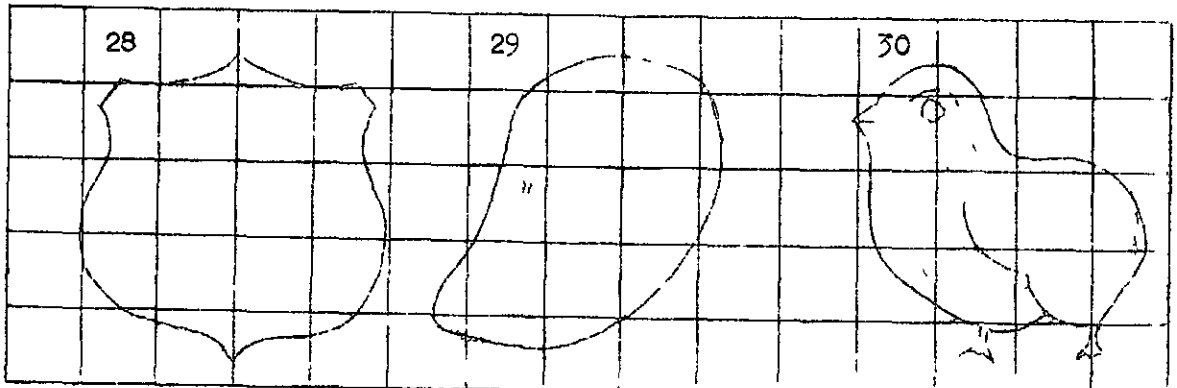
ง. 35 ตารางเซนติเมตร

กาช้แจง จากข้อ 25 - 32 ใหนักเรียนหาพื้นที่โดยประมาณแล้วเขียนจำนวนพื้นที่ใน
ของวางข้างล่างของแต่ละรูป


กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร

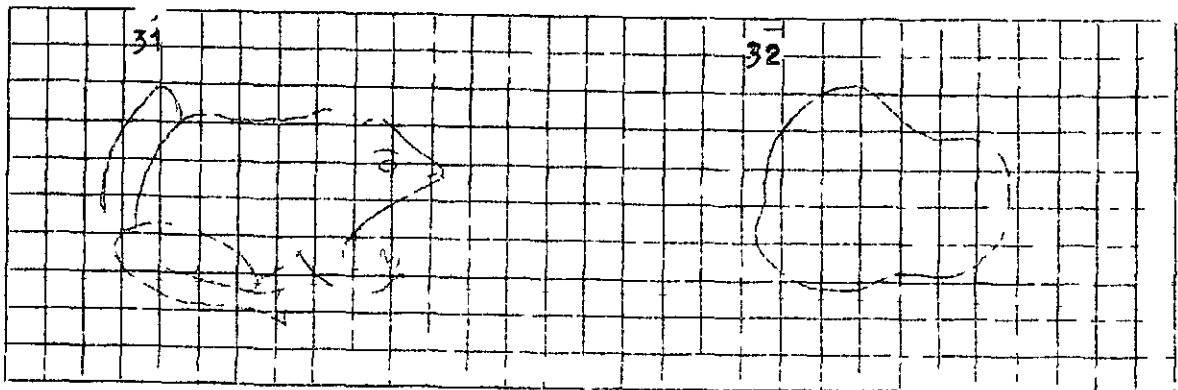


25ตารางเซนติเมตร 26.....ตารางเซนติเมตร 27.....ตารางเซนติเมตร



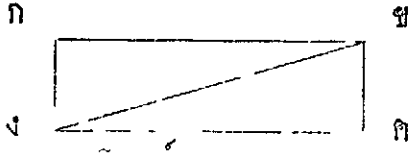

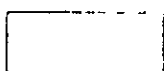

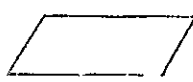
28.....ตาราง เซนติเมตร 29.....ตารางเซนติเมตร 30.....ตารางเซนติเมตร

กำหนดให้  มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย



31.....ตารางหน่วย

32.....ตารางหน่วย

33.  ถ้าจะหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูป โจทย์กวดรกำหนดความยาวของด้านใดมาให้?
- ก. ความยาวของด้าน กข ข. ความยาวของด้าน กง
ค. ความยาวของด้าน ขง ง. ความยาวของด้าน กข กับ ขค
34. รูปใดหาพื้นที่ได้โดยใช้ความยาวของด้านกว้าง \times ด้านยาว?
- ก.  ข. 
ค.  ง. 
35. เราใช้ความยาวของด้านกว้าง \times ด้านยาว หาพื้นที่ของสิ่งใดได้?
- ก. ฝาปิดคุ่น้ำกลม ข. ลูกฟุตบอล
ค. บ้านประตูสี่เหลี่ยม ง. ใบไม้
36. แปลงฉักรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2 วา ยาว 5 วา มีพื้นที่เท่าไร?
- ก. 2 ตารางวา ข. 5 ตารางวา
ค. 7 ตารางวา ง. 10 ตารางวา
37. สนามหญารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านแต่ละด้านยาวเท่ากับ 5 เมตร สนามหญานี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร?
- ก. 5 ตารางเมตร ข. 10 ตารางเมตร
ค. 20 ตารางเมตร ง. 25 ตารางเมตร
38. บ้านหลังหนึ่งมีกำแพงสูง 3 เมตร ล้อมรอบ 4 ด้าน ยาวด้านละ 10 เมตร กำแพงแต่ละด้านมีพื้นที่กี่ตารางเมตร?
- ก. 12 ตารางเมตร ข. 30 ตารางเมตร
ค. 40 ตารางเมตร ง. 120 ตารางเมตร

39.

24 ตารางเซนติเมตร

ถ้าสี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่ 24 ตารางเซนติเมตร ข้อใดเป็นความกว้างและความยาวของสี่เหลี่ยมรูปนี้?

ก. กว้าง 2 ซม. ยาว 4 ซม. ข. กว้าง 4 ซม. ยาว 20 ซม.

ค. กว้าง 3 ซม. ยาว 8 ซม. ง. กว้าง 8 ซม. ยาว 16 ซม.

40. กระดาษแผ่นหนึ่งมีพื้นที่ 42 ตารางนิ้ว ถ้าความยาว 6 นิ้ว จะมีความกว้างเท่ากับกี่นิ้ว?

ก. 7 นิ้ว ข. 8 นิ้ว

ค. 20 นิ้ว ง. 32 นิ้ว