

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปริญญานิพนธ์
ของ
ชิวา ลำดวนหอม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
เมษายน 2546
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒๕๔๖
๒๕๔๖
๒๕๔๖

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ

ของ

นางสาว ชีรา ลำดวนหอม

๒๔ ก.ค. ๒๕๔๖

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
เมษายน ๒๕๔๖

Signature

ชिरา ลำดวงหอม. (2546), *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับ*

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ กมล

เอกไทยเจริญ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รวีวรรณ งามสันติกุล.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่มสองขั้นตอน (Two - Stage Cluster Sampling) ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง โดยใช้เวลาหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และในระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคน เมื่อสอนครบ 15 ชั่วโมงทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังนั้นสรุปได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

INSTRUCTIONAL ACTIVITIES FOR TEACHING MATHEMATICAL PATTERNS AND
REASONING AT PRATHOM SUKSA 6 LEVEL

AN ABSTRACT
BY
CHIRA LUMDUANHOM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Mathematics

At Srinakharinwirot University

April 2003

Chira Lumduanhom. (2003). *Instructional Activities for Teaching Mathematical Patterns and Reasoning at Prathom Suksa 6 Level*. Master Thesis, M.Ed (Mathematics). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Kamon Ekthaicharern, Asst. Prof. Raweewan Ngamsuntikul.

The purposes of this study were to design instructional activities for teaching mathematical patterns and reasoning for sixth graders (Prathom Suksa 6) and to study their achievements in learning patterns and reasoning under these activities.

The study was conducted during the second semester of 2002 academic year at Nikomsangthonengkraseaw 1 School in Supanburi province. With a two – stage cluster sampling, 32 sixth graders (Prathom Suksa 6) were selected as subjects for the experiment. After careful study with guidance from mathematics educators, the researcher designed a list of instructional activities covering mathematical patterns and reasoning which were divided into 15 one-hour teaching periods. The subjects were taught by the researcher who also collected data on reasoning abilities by close observations. At the end of the experiment, the subjects were tested on patterns and reasoning.

Based on their scores on the achievement test, it was found that the number of students who scored more than 50% on the test was more than 50% of the total number of students. The statistical test was analyzed at .05 level

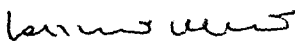
It is hereby concluded that the students at Prathom Suksa 6 level are able to learn the concepts of mathematical patterns and reasoning through the instructional activities as designed by the researcher.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ของ
นางสาว ชีรา ลำดวนหอม

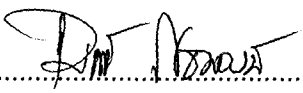
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

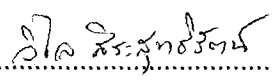

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพรณ์ หะวานนท์)
วันที่ 21 เดือน เมษายน พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ กมล เอกไทยเจริญ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รวีวรรณ งามสันติกุล)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ เมตต์ แย้มวงศ์)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิไล สิริสุทธิรัตน์)

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ประกาศขอบคุณการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ กมล เอกไทยเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รวีวรรณ งามสันติกุล ที่อุทิศเวลาอันมีค่า กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่ง ตลอดจนช่วยตรวจแก้ปริญญานิพนธ์อย่างละเอียดมาโดยตลอด ทำให้ได้ปริญญานิพนธ์ที่มีความสมบูรณ์และมีคุณค่าขึ้นมาก ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จวีวรรณ เสวตมัลย์ อาจารย์ ดร. วรรณวิภา สุทธิเกียรติ และอาจารย์ ชูวิทย์ นักร้อง ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ เมตต์ แยมวงษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิไล สิริสุทธิรัตน์ ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบปากเปล่า

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สุรพล วัฒนวิทย์กิจ ที่กรุณาสละเวลาตรวจแก้ไขบทคัดย่อ (Abstract) ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 อำเภอตาบองช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ตลอดจนคณะครูทุกท่านที่กรุณาให้ความสะดวก สนับสนุนและช่วยเหลือในการทดลองเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ คุณพิรุณ บุญพร้อมและเพื่อนนิสิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยรู้สึกเป็นเกียรติอย่างสูง คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ วิชาการ

ชिरา ลำดวนหอม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การเรียนเรื่องแบบรูปในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา.....	7
หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศไทย.....	7
หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสหรัฐอเมริกา.....	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	12
ความสำคัญของการให้เหตุผล.....	12
ความหมายของการให้เหตุผล.....	13
ประเภทของการให้เหตุผล.....	15
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล.....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบรูป.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	21
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	21
วิธีดำเนินการทดลอง.....	25
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	34
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	34
	สมมติฐานของการวิจัย	34
	วิธีดำเนินการวิจัย	34
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
	อภิปรายผล	36
	ข้อเสนอแนะ	37
	บรรณานุกรม	39
	ภาคผนวก	46
	ภาคผนวก ก ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง	47
	ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูล	50
	ภาคผนวก ค กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล	55
	ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล	187
	ภาคผนวก จ แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล	196
	ประวัติย่อผู้วิจัย	198

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย.....	26
2	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1	28
3	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2	28
4	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล	29
5	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการให้เหตุผล จำแนกเป็น 3 ด้าน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูป และการให้เหตุผล ตอนที่ 2	29
6	ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม	30
7	ผลการทดสอบค่าสถิติ Z ของจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่าน เกณฑ์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล	31
8	ผลการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล จากการสังเกตครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	33
9	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล	48
10	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1	51
11	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2	52
12	ผลประมวลจากโปรแกรม SPSS for WINDOWS	53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลำดับขั้นของการคิด	13

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวโน้มของสังคมในอนาคตจะเป็นสังคมที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นสังคมข่าวสารหรือสังคมสารสนเทศมากขึ้น การจัดการศึกษาจะต้องพัฒนาคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน การร่วมมือกันและการสื่อสารทั้งการอ่าน การพูด การฟังและการเขียน รู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 8-9)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีลักษณะดังกล่าวทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างดีถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม กัลวันอาศัยคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). 2544ก : 1 ; ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1) แต่จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาปรากฏว่าไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์นานาชาติครั้งที่ 3 (The Third International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) โดยสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement หรือ IEA) พบว่าจะคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 ของประเทศไทยมีค่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติและมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในลำดับที่ 17 และ 22 จากประเทศที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 24 และ 26 ประเทศ ตามลำดับ นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่าเนื้อหาหนึ่งที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของประเทศไทย ทำข้อสอบได้น้อย คือ เรื่องแบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน และเรื่องพีชคณิต ตามลำดับ (สุพร เข้มแข็งและสิริพร ทิพย์คง. 2540 : 62 - 76) ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการศึกษาที่นักเรียนทำข้อสอบพีชคณิตได้น้อย สาเหตุหนึ่งอาจมาจากนักเรียนไม่เคยเรียนเรื่องแบบรูปมาก่อน

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญร่วมกันของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่นๆ การให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปจะช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือสังเกต สำรวจ คาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุนหรือดำเนินการคาดการณ์ (สสวท. 2544ก : 220) นักคณิตศาสตร์และนักการศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของแบบรูปในวิชาคณิตศาสตร์มานานแล้ว เดฟลิน (Devlin. 1994 : 3) กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งแบบรูป" ซึ่งสอดคล้องกับ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวไว้อย่างชัดเจนว่า "คณิตศาสตร์เป็น

ศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์" (สสวท. 2544ก : 2) นอกจากนี้ สติน ได้กล่าวสอดคล้องกันว่า "คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการสำรวจที่พยายามเข้าใจแบบรูปทุกประเภท ทั้งแบบรูปที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ แบบรูปที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยจิตใจมนุษย์และแบบรูปที่สร้างขึ้นโดยแบบรูปอื่นๆ ด้วย เพื่อให้เด็กพัฒนาเชิงคณิตศาสตร์ พวกเขาจะต้องมีโอกาสมเผชิญหน้ากับแบบรูปที่หลากหลายที่เหมาะสมกับชีวิตของพวกเขา และจากแบบรูปเหล่านั้น พวกเขาจะเห็นความหลากหลาย ความสม่ำเสมอและความเกี่ยวข้องระหว่างกัน" (Reys. 1998 : 338 ; citing Steen. 1990 : 8) ความสามารถในการหาแบบรูปเป็นศักยภาพหนึ่งทางคณิตศาสตร์ที่จะฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มองหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่สังเกตได้ ค้นหาลักษณะร่วม ลักษณะต่าง จนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์หลายอย่างได้มาด้วยการสังเกต มองหาความสัมพันธ์ ค้นหาแบบรูปเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์ (conjecture) แล้วนำข้อความคาดการณ์ไปตรวจสอบและหาเหตุผล ทำให้ได้กฎ สูตร หรือทฤษฎีบทต่อไป (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2543 : 3) ประสบการณ์ที่เป็นระบบเกี่ยวกับแบบรูปจะเป็นรากฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจแนวคิดเรื่องฟังก์ชัน (NCTM. 2000 : 37) นอกจากนี้การค้นหาแบบรูปยังเป็นยุทธวิธีการแก้ปัญหาวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการให้เหตุผลแบบอุปนัย ซึ่งเป็นการให้เหตุผลรูปแบบหนึ่งที่นักคณิตศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2537 : 52)

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตร แบบเรียนของประเทศไทยที่ผ่านมา พบว่าหลักสูตรการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ได้กำหนดเนื้อหา หรือความสามารถในการหาแบบรูปไว้อย่างชัดเจน เป็นหน้าที่ของครูที่จะสอดแทรกในเนื้อหาต่างๆ ซึ่งแตกต่างจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้กำหนดความสามารถเกี่ยวกับแบบรูปไว้เป็นมาตรฐานหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่ 4 พีชคณิต นอกจากนี้ยังได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ (สสวท. 2544ก : 3 - 4)

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้
3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้
7. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่างๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตารางและกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

สำหรับการให้เหตุผลนั้นถือเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่ผู้เรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้ (NCTM. 1989 : 6, 29, 81) การให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด (O'Daffer. 1990 : 378) ในการพัฒนาการคิดและความสามารถในการให้เหตุผล ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล จากกิจกรรมที่ผสมผสานการคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไปโดยฝึกการคิดวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและสรุปแนวคิดจากสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนจะได้แสดงพฤติกรรมการสืบค้น คาคการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตหาแบบรูป ได้อธิบายแลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลกัน (สสวท. 2544ข : 6) จะพบว่า แบบรูปและการให้เหตุผลมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เพราะการสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปจะช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนได้

เนื่องจากแบบรูปและการให้เหตุผลมีความสำคัญดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล เพื่อเป็นเครื่องมือให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการหาแบบรูปและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพราะตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เด็กในวัย 11-12 ปี เริ่มมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบผู้ใหญ่ สามารถเข้าใจนามธรรมได้โดยไม่ต้องอาศัยรูปธรรม สามารถตั้งสมมติฐาน และตรวจสอบสมมติฐานได้ มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดหาเหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ (อำพล ธรรมเจริญ. 2516 : 6; อ้างอิงมาจาก Adler. 1966 : 706-715) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเชื่อว่าเด็กในวัยนี้สามารถปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับแบบรูปและการให้เหตุผลได้เป็นอย่างดี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ

1. สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับเนื้อหาใหม่ที่ได้บรรจุไว้ในหลักสูตรระดับประถมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มโรงเรียนด้านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งประกอบด้วย 8 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนบ้านทับกระดาศ โรงเรียนหนองเปาะ โรงเรียนบ้านทุ่งนาตาปิ่น โรงเรียนอนุบาลด้านช้าง โรงเรียนวัดด้านช้าง โรงเรียนหนองกระดี่ โรงเรียนดอนประดู่และโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 ซึ่งในแต่ละโรงเรียนจัดห้องเรียนในลักษณะเดียวกัน คือ เป็นแบบคณะความสามารถกัน มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนประมาณ 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่มสองขั้นตอน (Two - Stage Cluster Sampling) ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน จากโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนด้านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

2. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่ได้จากข้อ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ 15 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้เวลาเรียนหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 15 วันทำการ

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล กำหนดขอบเขตเนื้อหาไม่เกินพื้นฐานความรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดสร้างเป็นชุดกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนสังเกต รวบรวม ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล สร้างข้อความคาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อความคาดการณ์ ซึ่งการให้เหตุผลอาจเป็นแบบไม่เป็นทางการ รวมถึงฝึกการแก้ปัญหาต่างๆโดยใช้การค้นหาแบบรูป ชุดกิจกรรมดังกล่าวประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่แสดงคำอธิบายสำหรับครูเกี่ยวกับจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม แนวทางการใช้ชุดกิจกรรม ลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน รวมถึงข้อเสนอแนะในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1.2 แผนการสอนสำหรับครู เป็นแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม เวลาที่ใช้ สำคัญ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล เอกสารเสริมสำหรับครูในบางเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน

2. แบบรูป หมายถึง ความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญร่วมกันของชุดของจำนวนของรูปเรขาคณิต หรืออื่นๆ

3. การให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ และการสรุปที่สมเหตุสมผลของแนวคิดนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.2 ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

3.3 ความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้าน ข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผลการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล โดยจะทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

6. เกณฑ์ หมายถึง ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนรวม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนรวม ถือว่าผู้นั้นสอบผ่านเกณฑ์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 28)

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งให้นักเรียนสามารถอธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ แบบรูปที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเน้นแบบรูปของจำนวนมากกว่าแบบรูปของรูปเรขาคณิต โดยมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การเรียนเรื่องแบบรูปในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา
 - 1.1 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศไทย
 - 1.2 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสหรัฐอเมริกา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความสำคัญของการให้เหตุผล
 - 2.2 ความหมายของการให้เหตุผล
 - 2.3 ประเภทของการให้เหตุผล
 - 2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบรูป
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

1. การเรียนเรื่องแบบรูปในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา

1.1 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศไทย

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นหลักสูตรระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้จัดทำขึ้น โดยกำหนดจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 18)

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้

ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและใช้ในชีวิตประจำวัน

สำหรับโครงสร้างในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานี้มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานต่างๆ ที่มีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง การวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนผัง เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น

4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง แผนภูมิ และ กราฟ เป็นต้น

ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางในการจัดการศึกษาสำหรับสถานศึกษานำไปปฏิบัติ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งหมด 8 กลุ่ม มาตรฐานการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งมีทั้งหมด 4 ช่วงชั้น ได้แก่ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) โดยจัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นและให้สถานศึกษาจัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปีหรือรายภาคเอง และได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในโรงเรียนนาร่องและโรงเรียนเครือข่ายการใช้หลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะใช้ครบทุกชั้นในปีการศึกษา 2547 และจะใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในปีการศึกษา 2546 ในลักษณะเดียวกับโรงเรียนนาร่อง คือ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จนครบทุกชั้นในปีการศึกษา 2548 (สสวท. 2544 ก : คำนำ)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้รับมอบหมายจากกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ให้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี (สสวท. 2544 ก : 2-3) ว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เพื่อให้สนองตอบต่อเป้าหมายดังกล่าว หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ยังได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนในแต่ละสาระการเรียนรู้
ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการ
ดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และ
ใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถาน
การณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสม
เหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำ
เสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง
คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จะพบว่า มาตรฐานการเรียนรู้เรื่องแบบรูปในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยนั้นได้ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐาน ค 4.1 สาระการเรียนรู้ที่ 4 พืชคณิต และสำหรับมาตรฐาน ค 4.1 ดังกล่าว หลักสูตรได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับแต่ละช่วงชั้นดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) นักเรียนสามารถบอกแบบรูปและความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้

ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) นักเรียนสามารถอธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้

จากการพิจารณาหลักสูตร พบว่า โครงสร้างด้านเนื้อหาในระดับประถมศึกษาของหลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก มีเพียงพื้นฐานทางพืชคณิตและทางสถิติเท่านั้นที่เปลี่ยนแปลง โดยมีการเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ในสาระที่ 4 พืชคณิต และเพิ่มเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น นอกจากนี้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานยังให้ความสำคัญกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลเพื่อฝึกความสามารถในการหาแบบรูปและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน และเป็นแนวทางให้ครูนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา หรือ The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) เป็นสมาคมที่มีบทบาทในการกำหนดทิศทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา ได้จัดทำเอกสารเพื่อให้การจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเกรด K-12 เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ทั้งในด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร การเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ โดยได้จัดทำเอกสารดังต่อไปนี้คือ ในปี ค.ศ. 1989 ได้จัดทำเอกสารมาตรฐานหลักสูตรและการวัดผลคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (The Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics) การจัดทำมาตรฐานนี้เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของการศึกษา ตลอดจนกำหนดเป้าหมายในการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และเพื่อเป็นการส่งเสริมโอกาสในการศึกษาคณิตศาสตร์ อีกสองปีต่อมาคือในปี ค.ศ. 1991 ได้จัดทำและเผยแพร่เอกสารมาตรฐานการสอนคณิตศาสตร์ (The Professional Standards for Teaching Mathematics) ต่อมาในปี ค.ศ. 1995 ได้จัดทำเอกสารมาตรฐานการวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์ (The Assessment Standards for School Mathematics) ซึ่งโรงเรียนส่วนใหญ่ในสหรัฐอเมริกาได้มีการใช้เอกสารมาตรฐานหลักสูตรและการวัดผลของ NCTM เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเรื่อยมา

เนื่องจากตั้งแต่ ค.ศ. 1989 เป็นต้นมา โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น NCTM จึงได้มีการทบทวนและพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเริ่มดำเนินการอย่างจริงจัง ในปี ค.ศ. 1997 และต่อมาได้จัดทำเอกสาร

หลักการและมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (Principles and Standards for School Mathematics) เพื่อให้เป็นมาตรฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีความทันสมัย เหมาะสมและสอดคล้อง กับการเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ สภาพเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งได้มีการนำมาใช้ ในปี ค.ศ. 2000

เอกสารหลักการและมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน กล่าวถึงหลักการ 6 หลักการและมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีทั้งหมด 10 มาตรฐาน ประกอบด้วยมาตรฐานเกี่ยวกับเนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ 5 มาตรฐาน และมาตรฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 มาตรฐาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (NCTM. 2000 : 11)

หลักการ (Principles) มี 6 หลักการได้แก่

1. หลักการเสมอภาค (The Equity Principles)
2. หลักการทางหลักสูตร (The Curriculum Principles)
3. หลักการทางการสอน (The Teaching Principles)
4. หลักการทางการเรียนรู้ (The Learning Principles)
5. หลักการทางการประเมินผล (The Assessment Principles)
6. หลักการทางเทคโนโลยี (The Technology Principles)

มาตรฐานเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Content Standards) มี 5 มาตรฐาน ได้แก่

1. จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operation)
2. พีชคณิต (Algebra)
3. เรขาคณิต (Geometry)
4. การวัด (Measurement)
5. การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น (Data Analysis and Probability)

มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Process Standards) มี 5 มาตรฐาน ได้แก่

1. การแก้ปัญหา (Problem Solving)
2. การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and Proof)
3. การสื่อสาร / การสื่อความหมาย (Communication)
4. การเชื่อมโยง (Connections)
5. การแสดง / การนำเสนอ (Representation)

สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้เรื่องแบบรูปในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยนั้นได้ถูก กำหนดไว้ในมาตรฐานพีชคณิต ซึ่งได้กำหนดให้นักเรียนในระดับก่อนอนุบาลถึงเกรด 12 มีความสามารถ ดังต่อไปนี้ (NCTM. 2000 : 37)

1. เข้าใจแบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
2. นำเสนอและวิเคราะห์สถานการณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์โดยใช้สัญลักษณ์เชิงพีชคณิต
3. ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอและเข้าใจความสัมพันธ์ของปริมาณ

4. วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ต่างๆ

ในด้านความสามารถในการเข้าใจแบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน NCTM ได้กำหนดให้นักเรียนในแต่ละระดับมีความสามารถดังต่อไปนี้

นักเรียนระดับก่อนอนุบาล – เกรด 2 (NCTM. 2000 : 90)

1. จำแนก จัดจำพวกและเรียงอันดับวัตถุ โดยอาศัยขนาด จำนวนและสมบัติอื่นๆ
2. รู้จัก อธิบายและขยายแบบรูป เช่น ลำดับของเสียงและรูปร่าง หรือแบบรูปของจำนวนอย่างง่าย รวมทั้งการเปลี่ยนจากการนำเสนอหนึ่งไปสู่การนำเสนออื่นๆ

3. วิเคราะห์ได้ว่า แบบรูปซ้ำและแบบรูปเพิ่มขึ้น – ลดลง เกิดขึ้นได้อย่างไร

นักเรียนระดับ เกรด 3 – เกรด 5 (NCTM. 2000 : 158)

1. อธิบาย ขยาย และสร้างกรณีทั่วไปเกี่ยวกับแบบรูปของรูปเรขาคณิตและแบบรูปของจำนวน
2. นำเสนอ และวิเคราะห์แบบรูปและฟังก์ชัน โดยใช้การพูด ตารางและกราฟ

นักเรียนระดับ เกรด 6 – เกรด 8 (NCTM. 2000 : 222)

1. นำเสนอ วิเคราะห์ และสร้างกรณีทั่วไปของแบบรูปที่หลากหลาย โดยใช้ตาราง กราฟ และการพูด และถ้าเป็นไปได้ ใช้กฎเชิงสัญลักษณ์
2. เชื่อมโยงและเปรียบเทียบการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกันสำหรับความสัมพันธ์เดียวกัน
3. บอกได้ว่าฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชันเป็นเชิงเส้นหรือไม่เป็นเชิงเส้น และเปรียบเทียบความแตกต่างของสมบัติของฟังก์ชันเหล่านั้น จากตาราง กราฟ หรือสมการ

จากการศึกษารายละเอียดมาตรฐานเรื่องแบบรูป พบว่า หลักสูตรของสหรัฐอเมริกามีความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถในเรื่องแบบรูปของนักเรียนในแต่ละระดับสูงกว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย และจากการศึกษาเอกสารของ NCTM ที่ผ่านมาพบว่า ในสหรัฐอเมริกามีการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปมานานแล้ว

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.1 ความสำคัญของการให้เหตุผล

เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ (สสวท. 2544ก : 2) การให้เหตุผลเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่ถูกเน้นในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเข้าใจคณิตศาสตร์ (NCTM, 2000 : 56; Russell, 1999 : 1) การให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้ (NCTM, 1989 : 6, 29, 81) ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น เพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาออกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผล ช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย และทักษะการให้เหตุผลในคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้ (Baroody, 1993 : 2-59 – 2-60) การเรียนรู้ในสิ่ง

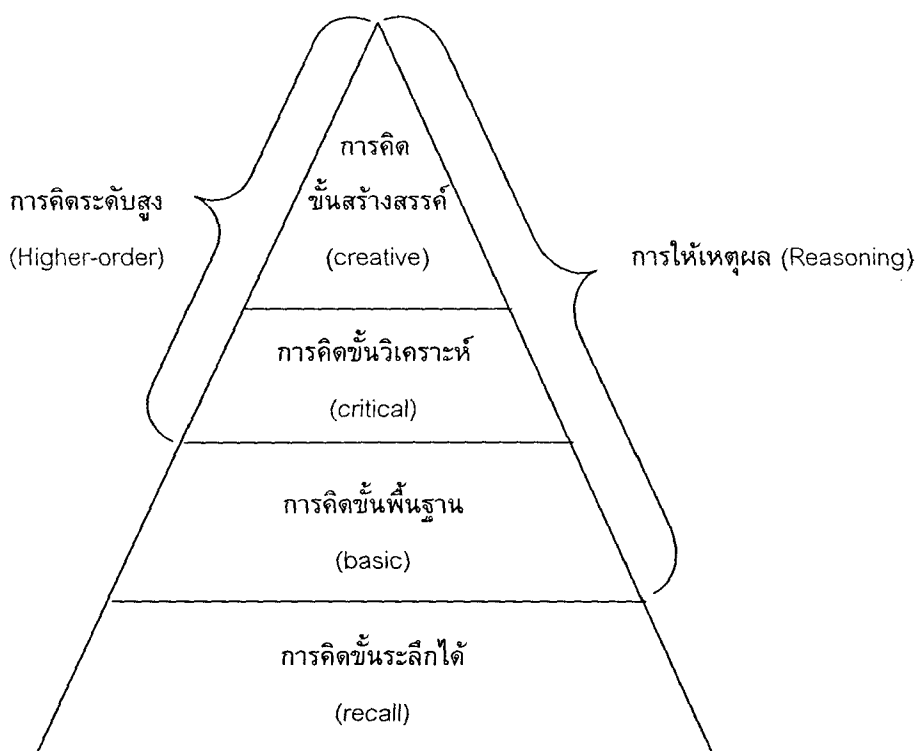
ต่าง ๆ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือในงานอาชีพของบุคคล จะไม่มีใครคอยบอกว่าถูกหรือผิด จะต้องพิจารณาและตัดสินใจด้วยตนเองด้วยเหตุและผล (Lappan and Schram, 1989 : 18) ดังนั้นในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้นั้น ต้องพัฒนาให้เขาสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการคิดพิจารณาตัดสินใจได้

2.2 ความหมายของการให้เหตุผล

จากความสำคัญของการให้เหตุผลข้างต้น หลักสูตรคณิตศาสตร์จึงกำหนดให้การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนเป็นจุดเน้นหลัก และเป็นเป้าหมายที่สำคัญอันหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน นักจิตวิทยาและนักการศึกษาพยายามชี้ให้เห็นว่า การให้เหตุผลและการคิดมีส่วนเกี่ยวข้องกัน โดยมีผู้ให้ความหมายของคำทั้งสองดังนี้

ครูลิกและรูดนิค (Krulik and Rudnick, 1993 : 3-5) ได้กล่าวว่า การคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการได้มาซึ่งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด โดยนักเรียนต้องสร้างข้อความคาดการณ์หาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหา แล้วแสดงเหตุผล อธิบายข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปนั้น ซึ่งข้อสรุปก็คือแนวคิดหรือความรู้ใหม่ที่ได้

ครูลิกและรูดนิค ได้แบ่งการคิด ออกเป็น 4 ชั้น คือ การคิดขั้นระลึกได้ (recall) การคิดขั้นพื้นฐาน (basic) การคิดขั้นวิเคราะห์ (critical) และการคิดขั้นสร้างสรรค์ (creative) ส่วนการให้เหตุผล ครูลิกและรูดนิค (Krulik and Rudnick, 1993 : 3) มองว่าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดที่เหนือไปจากการคิดขั้นระลึกได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นของการคิด (Krulik and Rudnick, 1993 : 3)

ครูลิขิตและรุตนิด อธิบายว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน แต่ละขั้นตอนที่แสดงในแผนภาพมิได้แยกขาดจากกันเลยทีเดียว แต่ละขั้นตอนอาจจะคาบเกี่ยวกันบ้าง จากแผนภาพดังกล่าวจะเห็นว่าการให้เหตุผลจะรวมถึงการคิดขั้นพื้นฐาน การคิดขั้นวิเคราะห์ และการคิดขั้นสร้างสรรค์ สำหรับการคิดขั้นวิเคราะห์และการคิดขั้นสร้างสรรค์ ครูลิขิตและรุตนิด เรียกว่าเป็นการคิดระดับสูง (higher-order thinking)

โอดาฟเฟอร์ และธอนควิสท์ (O'Daffer and Thornquist, 1993 : 43) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การคิดทางคณิตศาสตร์ ว่าหมายถึง การใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายในการทำความเข้าใจแนวคิด ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด สร้างข้อสรุปหรือสนับสนุนข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิดและแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับแนวคิดนั้น

นอกจากนี้ กรีนวูด (Greenwood, 1993 : 144) ได้กล่าวถึง การคิดทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการเข้าใจแบบรูป หาสถานการณ์ร่วมของปัญหา ระบุข้อผิดพลาด และการสร้างยุทธวิธีใหม่ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดวิธีการเชิงระบบสำหรับปัญหาเชิงปริมาณที่เป็นผลของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นการเน้นการเรียนรู้มากกว่าการมุ่งเพียงผลลัพธ์หรือคำตอบ กรีนวูดยังกล่าวไว้ว่า ถ้านับสนับสนุนจุดเน้นนี้ให้เกิดขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นประโยชน์ไม่เพียงแต่การเรียนรู้ในเนื้อหาเท่านั้น แต่จะเกิดความสามารถในการคิดและให้เหตุผลในตัวนักเรียนด้วย

ส่วนโอดาฟเฟอร์ (O'Daffer, 1990 : 378) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทำนองเดียวกันกับ ครูลิขิตและรุตนิด คือ มองว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์เช่นกัน และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด

สำหรับคณิตศาสตร์กับการให้เหตุผล สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000 : 57) ไม่ได้พูดถึงความหมายของการให้เหตุผลไว้อย่างชัดเจน กล่าวแต่เพียงว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดที่สามารถพัฒนาได้ และกำหนดมาตรฐานการให้เหตุผลและการพิสูจน์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับก่อนอนุบาล – เกรด 12 ดังนี้

1. ตระหนักว่าการให้เหตุผลและการพิสูจน์เป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์
2. สร้างและสำรวจข้อความคาดการณ์เชิงคณิตศาสตร์
3. พัฒนาและประเมินการอ้างเหตุผลและการพิสูจน์เชิงคณิตศาสตร์
4. เลือกและใช้การให้เหตุผลและการพิสูจน์แบบต่างๆ อย่างหลากหลาย

จากความหมายของการคิด และความสัมพันธ์ระหว่างการคิดและการให้เหตุผล และคณิตศาสตร์กับการให้เหตุผลดังกล่าว รวมถึงมาตรฐานของการให้เหตุผลและการพิสูจน์ สรุปเป็นความหมายของการให้เหตุผลสำหรับงานวิจัยนี้ ดังนี้

การให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิด และการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้น ๆ ในงานวิจัยนี้ ความสามารถในการให้เหตุผล ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

3. ความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้าน ข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

2.3 ประเภทของการให้เหตุผล

สำหรับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โอตาฟเฟอร์ (O'Daffer. 1990 : 378) กล่าวว่า มีทักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวกับสมาชิกบางสมาชิกในเซตๆ หนึ่ง เพื่อนำไปสู่กรณีทั่วไป หรือนำไปสู่สมาชิกทุกตัวในเซตนั้น

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการใช้ข้อความหรือแบบรูปที่เป็นจริงหรือสมเหตุสมผลอยู่แล้ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

ส่วนบาร์ดี (Baroody. 1993 : 2-61) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามี 3 ประเภท โดยเพิ่มการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้ (intuitive reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ จึงตัดสินใจจากข้อมูลที่เห็นหรือจากความรู้สึกภายใน เหตุผลเชิงหยั่งรู้จึงเป็นเหตุผลที่วางอยู่บนสิ่งที่ปรากฏหรือข้อสมมติฐาน ซึ่งสิ่งที่ปรากฏอาจถูกหรือผิดก็ได้ ส่วนอีก 2 ประเภทคือ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัยเช่นเดียวกับของ โอตาฟเฟอร์

เมื่อพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภท บาร์ดี (Baroody. 1993 : 2-59) กล่าวว่า ในกระบวนการสืบค้นทางคณิตศาสตร์มักเริ่มด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้ หรือการให้เหตุผลแบบอุปนัยที่เรียกว่าการสร้างข้อความคาดการณ์ แล้วตรวจสอบข้อความคาดการณ์โดยการพิสูจน์ ซึ่งก็คือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

ส่วนสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989 : 81) ได้กล่าวถึง การให้เหตุผลทำนองเดียวกันกับ บาร์ดี โดยกล่าวว่า ในการสร้างข้อความคาดการณ์และตรวจสอบข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์ที่กำหนดจำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

การให้เหตุผลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ จะเน้นการให้เหตุผลแบบอุปนัย โดยมุ่งให้นักเรียนได้รวบรวมและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ค้นหาข้อสรุปหรือสร้างข้อความคาดการณ์ แต่ยังไม่เน้นให้นักเรียนพิสูจน์ว่าข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า การคิดกับการให้เหตุผลมีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ นักการศึกษาจึงให้ความสำคัญเกี่ยวกับการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีระบบเหตุผลมากขึ้น โดยได้พยายามศึกษา ทดลอง เพื่อหาว่าทักษะการคิดอะไรที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล สอนอย่างไรจึงจะทำให้เกิดทักษะที่ต้องการเหล่านั้น ได้มีการกล่าวถึงการสอนไว้ 3 แนวทาง คือ แนวทางการสอนเพื่อให้เกิด (teaching for thinking) แนวทางการสอนการคิด (teaching of thinking) และแนวทางการสอนที่เกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 39; อ้างอิงมาจาก Brandt. 1984 : 3) โดยมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

1. การสอนเพื่อให้คิด การสอนตามแนวทางนี้เน้นในด้านการสอนเนื้อหาวิชา โดยมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของผู้เรียน

2. การสอนการคิด การสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่ทักษะการคิดหรือเป็นแนวทางที่สอนทักษะการคิดโดยตรง แนวทางในการสอนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแนวทางตามความเชื่อพื้นฐานของผู้ที่จัดสร้างแนวทางการสอน

3. การสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนตามแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสิ่งที่เป็นความคิดของตนเอง โดยรู้ว่าตนกำลังคิดอะไร ต้องการรู้อะไร และในขณะที่กำลังคิดอยู่นั้นตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการคิดของตนเองอันก่อให้เกิดทักษะที่เรียกว่า การสังเคราะห์ความคิด (metacognition) ของตนเอง แนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิดนี้เริ่มเป็นที่สนใจของนักการศึกษาทั่วไปเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ในขณะที่ทำการคิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนได้ ทั้งนี้เพื่อหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุด

จากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์ คือการให้เหตุผล” (NCTM. 1989 : 29) และการให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์ และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ (Baroody. 1993 : 2-25) เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิถีทางที่ดีที่จะทำให้เข้าใจโลกที่เป็นจริง จำเป็นต้องจัดให้การให้เหตุผลแทรกอยู่ในทุกกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้เวลาและประสบการณ์ที่หลากหลาย ในการพัฒนาความสามารถในการสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลในสถานการณ์ที่กำหนดและประเมินข้อสรุปของบุคคลอื่น (NCTM. 1989 : 81)

เนื่องจากความสามารถในการคิดและการให้เหตุผล เป็นทักษะที่ต้องใช้การฝึก และฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง จากบรรยากาศของชั้นเรียนที่สนับสนุนให้มีการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาพร้อมกัน ดังนั้น ในการพัฒนาความสามารถในการคิดและการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตแบบรูป ชี้แจงเหตุผลของแนวคิดโดยการอธิบายแบบรูป แสดงด้วยภาพหรือแบบจำลอง และตอบคำถามต่าง ๆ เช่น “ทำไม” “อะไรจะเกิดขึ้นถ้า...” “สามารถใช้วิธีการอื่นได้หรือไม่ถ้าการดำเนินการเดิมไม่บรรลุผล” ล้วนเป็นคำถามที่ก่อให้เกิดการคิด การสร้างข้อความคาดการณ์ การกำหนดแบบจำลอง (modeling) และการอธิบาย ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์ (Lappan and Schram. 1989 : 18-19)

นอกจากเตรียมกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และแสดงพฤติกรรมที่เป็นการฝึกทักษะและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลแล้ว โรแวนและมอร์โรว์ (Rowan and Morrow. 1993 : 16-18) ยังได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับบรรยากาศในชั้นเรียนว่า เป็นสิ่งที่สำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งบรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิด ได้กระทำและสรุปพร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้น ๆ

สำหรับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner, 1971 : 28-32) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการให้เหตุผลดังกล่าวนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรจัดทำ และเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติ หรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม สอดคล้องกับ สสวท (2544ก : 195) ที่กล่าวว่า การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ยังได้เสนอแนะ องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผลดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า ... แล้ว ผู้เรียนคิดว่า ... จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า ไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล จากบรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาาร่วมกัน การคิดอย่างมีเหตุผลสามารถพัฒนาได้โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการผสมผสานการฝึกการคิดและให้เหตุผลควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาวิชาตามปกติ สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนโดยยึดตามแนวทางการสอนเพื่อให้คิด โดยมุ่งพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนจากการเรียนการสอนเรื่องแบบรูป

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบรูป

งานวิจัยต่างประเทศ

The Assessment of Performance Unit หรือ APU (Orton and Orton, 1998 : 105; citig APU, Undated : 416) ได้ศึกษาถึงความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับแบบรูปของจำนวน ในช่วง ค.ศ. 1978 -1982 พบว่า

1. นักเรียนจะรู้สึกว่ายากขึ้น ในการหาพจน์ของแบบรูปของจำนวนที่อยู่ห่างจากพจน์ที่กำหนดให้
2. นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับแบบรูปที่พบ แต่สามารถที่จะหาพจน์ต่อไปได้
3. นักเรียนส่วนใหญ่อธิบายกฎของแบบรูปของจำนวน โดยใช้ความแตกต่างระหว่างพจน์
4. โดยทั่วไป นักเรียนส่วนใหญ่จะอธิบายกฎของแบบรูปโดยใช้คำพูด มากกว่าการเขียนอธิบาย

ฮาเกรฟ (Hargreaves and others. 1998 : 67-83 ; citing Hargreaves. 1998) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษา การสรุปกรณีทั่วไปเกี่ยวกับลำดับของจำนวน 2 ชนิด คือ ลำดับเชิงเส้นและลำดับที่ไม่ใช่เชิงเส้น รวมทั้งยุทธวิธีที่ใช้ ของนักเรียนอายุ 7 ถึง 11 ปี จำนวน 487 คน โดยใช้ปัญหา 4 ลักษณะ คือ ปัญหาให้แก่เพื่อหาว่ากฎที่ใช้คืออะไร ปัญหาให้บอกพจน์ถัดไป 2 พจน์ ปัญหาให้จำแนกว่าชุดของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปหรือไม่และปัญหาให้สร้างแบบรูป ในแต่ละปัญหาจะให้นักเรียนตอบคำถาม 3 ข้อ ต่อไปนี้

1. จงบอกเกี่ยวกับแบบรูปของจำนวน
 2. กฎของแบบรูปของจำนวนคืออะไร
 3. ให้นักเรียนบอกวิธีคิดในการหาพจน์ของแบบรูป
- ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มียุทธวิธีในการวิเคราะห์ลำดับเชิงเส้นและลำดับที่ไม่ใช่เชิงเส้นและสามารถใช้สิ่งที่ตัวเองค้นพบในการสร้างกรณีทั่วไป ยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ มีดังนี้
1. การมองหาความแตกต่างระหว่างพจน์ (Looking for differences between terms) เป็นยุทธวิธีที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ โดยการหาผลต่างระหว่างพจน์ที่อยู่ติดกัน
 2. การมองที่ธรรมชาติของความแตกต่าง (Looking at the nature of the differences) โดยในขั้นแรก นักเรียนจะหาผลต่างระหว่างพจน์ก่อน เมื่อพบว่าผลต่างไม่เท่ากัน ในขั้นต่อไปนักเรียนก็จะมองหาแบบรูปของผลต่าง
 3. การมองหาความแตกต่างระหว่างผลต่าง (Looking for differences between the differences) นักเรียนบางคนเมื่อพบว่า ผลต่างไม่เท่ากันก็จะใช้ยุทธวิธีมองหาความแตกต่างของผลต่าง
 4. การมองที่ธรรมชาติของจำนวน (Looking at the nature of the numbers) โดยทั่วไปจะมองว่าเป็นจำนวนคี่หรือจำนวนคู่
 5. การมองหารายการคูณ (Looking for multiplication tables)
 6. การรวมพจน์เพื่อหาพจน์อื่นๆ (Combining terms to make other term)

อิชิเดะ (Ishida, 1997 : 155 - 160) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการสอนยุทธวิธีการสร้างนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์จากตาราง (set up a mathematical expression from table strategy) โดยเน้นการประเมินและการพัฒนาวิธีการหาคำตอบของนักเรียน ที่มีต่อพฤติกรรมที่แก้ปัญหาค้นหาแบบรูป โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 5 ของโรงเรียนโกตะ อำเภอนูคาตะ ประเทศญี่ปุ่น จำนวน 68 คน เป็นกลุ่มทดลอง 34 คนและกลุ่มควบคุม 34 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการประเมินและพัฒนาวิธีการหา

คำตอบในแต่ละวิธี ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีการให้นักเรียนประเมินและพัฒนาวิธีการหาคำตอบ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบความคงทนซึ่งทำการสอบหลังจากการทดลอง 1 ปีของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังทดลองของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

3.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เลชเชอร์ (Leshner, 1971 : 2487-A) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4-7 พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างชั้นมีความแตกต่างกัน นั่นคือ นักเรียนชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นที่ต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกันกับผลการศึกษาของพอลแลนด์ (Pallrand, 1979 : 445-451) ที่ศึกษาขั้นการคิดแบบรูปธรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม และได้ข้อสรุปที่สำคัญดังนี้

1. เด็กในช่วงการคิดแบบนามธรรมสามารถคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้
2. ระดับการศึกษาต่างกันทำให้การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
3. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรย์ (Ray, 1979 : 3220-A) ได้ทดลองเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามในระดับต่ำ (Lower level questions) กับคำถามในระดับสูง (Higher level questions) ที่มีต่อความมีเหตุผลในเรื่องที่เป็นนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาเคมี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 54 คน จัดการเรียนการสอนให้เหมือนกันทั้งสองห้อง ยกเว้นระดับคำถามที่ต่างกัน

กลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็นคำถามระดับสูง อีกกลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็นคำถามระดับต่ำ (ความจำ) ใช้เวลาสอน 24 สัปดาห์ พบว่า คะแนนจากการทำข้อสอบในเรื่องของความมีเหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับสูง สูงกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

3.2.2 งานวิจัยในประเทศ

สมเจตน์ ไวยากรณ์ (2530 : 93) ได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการใช้เหตุผล เน้นกระบวนการสอนที่ใช้เนื้อหาวิชาเป็นสื่อ ที่ประกอบด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การสร้างแนวคิดรวบยอด การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และการประเมินผล โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการสอนในโรงเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้เหตุผลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สุกนันท์ เสถียรศรี (2536 : 125-128) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนยานนาวาเวศวิทยาคม เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ผลการทดลองพบว่า แบบฝึกกิจกรรมการคิดสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนได้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 338) ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาโดยฝึกผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนพระนารายณ์และโรงเรียนดงตาลวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 154 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 75 คนและกลุ่มควบคุม 79 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรรยา ภูอุดม (2544. 107-110) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยรูปแบบดังกล่าวมีองค์ประกอบหลัก 7 ประการ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ความรู้สีก่อนการแก้ปัญหา 3) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 4) ความรู้ความสามารถเดิม 5) กิจกรรมการแก้ปัญหา 6) พัฒนาการทางปัญญา และ 7) เจตคติต่อการเรียน ส่วนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างในการทดลองรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ 1) ปริมาตรและพื้นที่ผิว 2) ความคล้าย และ 3) การนำเสนอข้อมูล ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลดีกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล จากบรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผล และแก้ปัญหาร่วมกัน การคิดอย่างมีเหตุผลสามารถพัฒนาได้โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการผสมผสานการฝึกการคิดและให้เหตุผลควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาวิชาตามปกติ

สำหรับการวิจัยนี้ การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล โดยฝึกการคิด การวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์และสรุปแนวคิดหรือสร้างข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์หรือปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป โดยฝึกจากบรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการพูดคุย อภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิด ชี้แจงเหตุผลของตัวเองเพื่อเป็นการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ จากสถานการณ์หรือปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปที่กำหนด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มโรงเรียนด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งประกอบด้วย 8 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนบ้านทับกระดาง โรงเรียนหนองเปาะ โรงเรียนบ้านทุ่งนาตาปิ่น โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง โรงเรียนวัดด่านช้าง โรงเรียนหนองกระดี่ โรงเรียนดอนประดู่และโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 ซึ่งในแต่ละโรงเรียนจัดห้องเรียนในลักษณะเดียวกัน คือ เป็นแบบคละความสามารถกัน มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนประมาณ 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่มสองขั้นตอน (Two - Stage Cluster Sampling) ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน จากโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โรงเรียนที่ได้รับการสุ่ม คือ โรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1
2. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 มา 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการสอนสำหรับครู
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล
3. แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล
4. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการให้เหตุผล

1. แผนการสอนสำหรับครู

แผนการสอนสำหรับครูเป็นแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลจากหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญมีดังนี้

1.2.1 Patterns ของ Terrence G. Coburn and others

1.2.2 Patterns and Functions ของ Elizabeth Phillips and others

1.2.3 Mathematics for Elementary School Teacher ของ Richard J. Sgroi & Laura Shannon Sgroi

1.2.4 Learning to Teach Mathematics ของ Randall J. Souviney

1.2.5 Today 's Mathematics Part 1 : Concepts and Classroom Methods ของ James W. Heddens & William R. Speer

1.2.6 Today 's Mathematics Part 2 : Activities and Instructional Ideas ของ James W. Heddens & William R. Speer

1.2.7 Teaching Elementary School Mathematics ของ C. Alan Riedesel

1.2.8 Helping Children Learn Mathematics ของ Robert E. Reys and others

1.2.9 Reasoning and Problem Solving ของ Stephen Krulik and Jesse A. Rudnick

1.3 กำหนดเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์สำหรับการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ดังนี้

1.3.1 วิเคราะห์และขยายแบบรูปที่กำหนดให้ได้

1.3.2 สร้างแบบรูปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.3.3 สร้างกรณีทั่วไปของแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่าๆ กันได้

1.3.4 ใช้ความรู้เรื่องแบบรูปเพื่อแก้ปัญหาได้

1.3.5 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 (แผนการสอนที่ 1 - 4) กิจกรรมที่นำเสนอในระยะนี้จะมีทั้งแบบรูปของจำนวนและแบบรูปของรูปเรขาคณิต เป็นระยะที่ครูคอยดูแล ถามกระตุ้นให้คิดและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับการรวบรวม ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและสร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์หรือข้อมูลเกี่ยวกับแบบรูปที่กำหนดให้ ในใบงานหรือใบกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำจะมีการวางกรอบและแนวทางโดยใช้คำถามย่อยๆ ให้นักเรียนปฏิบัติตามอย่างละเอียด เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือการสร้างข้อความคาดการณ์

ระยะที่ 2 (แผนการสอนที่ 5 - 10) กิจกรรมในระยะที่ 2 นี้จะเน้นแบบรูปของจำนวน ครูจะลดการแนะนำลง เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสแสดงแนวคิดของตนเองในการค้นหาความสัมพันธ์และสร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์หรือข้อมูลเกี่ยวกับแบบรูปที่กำหนดให้ รวมทั้งเน้นให้นักเรียนแสดงเหตุผลเพื่อยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ด้วย

ระยะที่ 3 (แผนการสอนที่ 11 - 15) เป็นระยะที่ให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองอย่างเต็มที่ในการค้นหาความสัมพันธ์และสร้างข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์เกี่ยวกับแบบรูปที่กำหนดให้ มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับเพื่อนอย่างกว้างขวาง โดยครูจะแนะนำหรือช่วยเหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

1.4 ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนด โดยจัดทำเป็นแผนการสอนของแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วย

1.4.1 ชื่อกิจกรรม

1.4.2 เวลาที่ใช้

1.4.3 สารสำคัญ

1.4.4 ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.6 เนื้อหา

1.4.7 สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แบบฝึก หรือใบกิจกรรม อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในใบกิจกรรม

1.4.8 กิจกรรมการเรียนการสอน

1.4.9 การวัดและการประเมินผล

1.4.10 เอกสารเสริมสำหรับครู ในบางเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำนวน 15 แผนการสอน เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของกิจกรรมพร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.7 นำแผนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยใช้เวลาสอนรวม 15 ชั่วโมง หลังจากทดลองสอนแล้ว ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องในด้านความยากง่าย ความเหมาะสมของภาษาและเวลาที่ใช้สอน แล้วนำมาปรับปรุง พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เพื่ออธิบายเกี่ยวกับแผนการสอน จากนั้นให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังการเรียนการสอน มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

15 คะแนนและตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 30 คะแนน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับชั้นดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ เทคนิคการเขียนข้อทดสอบของ ขวาล แพรัตกุล (2520 : 1-40) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 13-27) และเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ ของ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 196-198)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมที่ใช้ในการทดลอง เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย 15 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ตามที่กำหนด

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC : Index of Objective Congruence) ของโรวินELLIและแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton) ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์มาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 13 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดิม จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลมาแล้ว จากข้อ 1.7 ใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง 20 นาที

2.7 นำผลการทดสอบที่ได้มาหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 -.80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป จำนวน 15 ข้อ สำหรับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ และ 10 ข้อ สำหรับแบบทดสอบอัตนัย

2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 2.7 มาคำนวณเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น สำหรับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ใช้สูตร K.R 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson 20) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.80 และสำหรับแบบทดสอบอัตนัยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86 (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

3.2 กำหนดพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล

3.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล

3.4 นำแบบสังเกตที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

แล้วนำไปทดลองใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในห้องเรียนขณะทำการทดลองใช้แผนการสอน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ประเด็นที่ต้องการสังเกต ความเหมาะสมของรูปแบบของแบบสังเกตและวิธีการสังเกต แล้วนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

4. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการให้เหตุผล

แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการให้เหตุผลนี้ใช้สัมภาษณ์นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเขียน โดยพิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ใช้เพื่อศึกษาการให้เหตุผลของนักเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ประกอบด้วยคำถามให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการได้มาซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเช่นเดียวกับแบบทดสอบอัตนัย

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น โดยใช้เวลาหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 15 วันทำการ รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคน จากการตรวจผลงาน การอภิปรายกลุ่มย่อย การนำเสนอด้วยวาจา และจะใช้การสัมภาษณ์เพิ่มเติมในกรณีที่เป็น

การสังเกตทำอย่างเป็นทางการ 2 ครั้ง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีก 2 คน ในแต่ละครั้งผู้สังเกตแต่ละคน ทำการสังเกตนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประมาณ 10 คน

การสังเกตครั้งที่ 1 กระทำในระยะเริ่มต้นของการทดลอง คือ ชั่วโมงที่ 3 – 4 ของการทดลอง เพื่อสังเกตว่านักเรียนได้แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลมากน้อยเพียงใด บันทึกผลเป็นความถี่ของการแสดงพฤติกรรมในแบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล

การสังเกตครั้งที่ 2 ทำการสังเกตในชั่วโมงที่ 13 – 14 ของการทดลอง เป็นการสังเกตว่านักเรียนได้แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลเพิ่มขึ้น มากน้อยเพียงใด

2. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งมี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที

3. ตรวจผลการทดสอบ โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ข้อที่ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบในแต่ละข้อ ให้ 0 คะแนน และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย ข้อละ 3 คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานสำหรับการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

คะแนน/ ความหมาย	ลักษณะของคำตอบ
3 ดีมาก	สร้างข้อความคาดการณ์ ข้อสรุป กฎ หรือนัยทั่วไปของคำตอบของปัญหาในรูปการอธิบายด้วยถ้อยคำชัดเจน
2 ดี	แสดงแนวคิดหรือวิธีการที่นำไปสู่การสังเกต รวบรวม และค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล แต่ยังสร้างข้อสรุปได้ไม่ชัดเจนนัก
1 พอใช้	แสดงแนวคิดหรือวิธีการที่นำไปสู่การสังเกต รวบรวม และค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล แต่ยังไม่สามารถสร้างข้อสรุปได้
0 ต้องแก้ไข	ไม่สามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการที่นำไปสู่การสร้างข้อสรุปได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2. ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร 1 กลุ่มซึ่งใช้ค่าสถิติ Z ในการทดสอบ (Z-test for Population Proportion)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton)
 - 1.2 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
 - 1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร K.R. 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน และสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)
- 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 สถิติพื้นฐาน
 - 2.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 - 2.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 - 2.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ค่าสถิติ Z

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คน โดยใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1
2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2
3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล
4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการให้เหตุผล จำแนกเป็น 3 ด้าน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2
5. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม
6. ผลการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล
7. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการตรวจผลงานและจากการสังเกต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ คะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียน กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนนและตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1 ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต $\bar{x}$	ค่าร้อยละของ $\bar{x}$ เทียบกับคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	32	15	9.41	62.73	1.76

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 9.41 คิดเป็นร้อยละ 62.73 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.76 คะแนน

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต $\bar{x}$	ค่าร้อยละของ $\bar{x}$ เทียบกับคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	32	30	17.72	59.07	5.83

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 17.72 คิดเป็นร้อยละ 59.07 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5.83 คะแนน

3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต ($\bar{x}$)	ค่าร้อยละของ $\bar{x}$ เทียบกับคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	32	45	27.12	60.27	7.04

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 27.12 คิดเป็นร้อยละ 60.27 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 7.04 คะแนน

4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการให้เหตุผล จำแนกเป็น 3 ด้าน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการให้เหตุผล

จำแนกเป็น 3 ด้าน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2

การให้เหตุผล	ข้อที่วัด	คะแนน เต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต ($\bar{x}$)	ค่าร้อยละของ $\bar{x}$ เทียบกับคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล	1, 2	6	3.47	57.83	2.03
ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	27	15.22	56.37	5.52

ตาราง 5 (ต่อ)

การให้เหตุผล	ข้อที่วัด	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$)	ค่าร้อยละของ $\bar{x}$ เทียบกับคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
ความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์	3 , 8 , 9	9	4.91	54.56	1.71

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า

- 1) คะแนนความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 3.47 คิดเป็นร้อยละ 57.83 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 2.03 คะแนน
- 2) คะแนนความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 15.22 คิดเป็นร้อยละ 56.37 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5.52 คะแนน
- 3) คะแนนความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 4.91 คิดเป็นร้อยละ 54.56 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.71 คะแนน

5. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป (คน)	ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม
นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	32	22	68.75

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดในชั้น

6. ผลการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่อง แบบรูป และการให้เหตุผล ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป (คน)	ค่าสถิติ Z	ค่าวิกฤติ
นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	32	22	2.121 *	1.645

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

7. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตรวจผลงานและการสังเกต

พัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลสำหรับงานวิจัยนี้ พิจารณาจากความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ และความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล โดยพัฒนาความสามารถดังกล่าวจากการเรียนการสอนเรื่องแบบรูป พัฒนาการของความสามารถดังกล่าวมีดังนี้

7.1 ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล

ระยะที่ 1 (แผนการสอนที่ 1 - 4)

กิจกรรมที่นำเสนอในระยะนี้ จะมีทั้งแบบรูปของจำนวนและแบบรูปของรูปร่างเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับแบบรูป รวมทั้งฝึกการสังเกตและค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล พบว่านักเรียนส่วนใหญ่หาความสัมพันธ์ได้ สามารถอธิบายความสัมพันธ์โดยใช้คำพูด แต่ยังเขียนอธิบายไม่ชัดเจน

ระยะที่ 2 (แผนการสอนที่ 5 - 10)

แบบรูปที่นำเสนอในระยะนี้จะมีความหลากหลายยิ่งขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่หาความสัมพันธ์ได้และเขียนอธิบายความสัมพันธ์ได้ดีขึ้น

ระยะที่ 3 (แผนการสอนที่ 11 - 15)

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกและเขียนอธิบายความสัมพันธ์ได้

7.2 ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

ระยะที่ 1 (แผนการสอนที่ 1 - 4)

นักเรียนสามารถหาจำนวนหรือรูปถัดไปของแบบรูปได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนที่มีปัญหาในการหารูปหรือจำนวนที่ขาดหายไปแบบรูป นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามนำในแต่ละกิจกรรมได้ แต่ไม่สามารถนำข้อมูลหรือความสัมพันธ์เหล่านั้นไปใช้ในหาจำนวนหรือรูปในตำแหน่งที่มีค่ามากๆ ได้ มีนักเรียนบางส่วนที่ใช้การต่อรูปไปเรื่อยๆ เพื่อนำไปสู่รูปในตำแหน่งที่ต้องการ แต่หลังจากการอภิปรายร่วมกัน นักเรียนสามารถหาจำนวนหรือรูปในตำแหน่งที่มีค่ามากๆ ได้

ระยะที่ 2 (แผนการสอนที่ 5 - 10)

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ เพื่อหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้ มีนักเรียนบางส่วนที่ยังต้องอาศัยการชี้แนะจากครู

ระยะที่ 3 (แผนการสอนที่ 11 - 15)

ระยะนี้เป็นระยะที่เน้นการนำความรู้เรื่องแบบรูปไปใช้ในการแก้ปัญหา ในช่วงแรกของระยะที่ 3 เมื่อนักเรียนได้รับปัญหา นักเรียนจะใช้วิธีการตรงในการแก้ปัญหา ซึ่งการใช้วิธีการตรงในการแก้ปัญหาจะค่อนข้างยุ่งยาก ครูแนะนำให้ให้นักเรียนทดลองหาคำตอบของจำนวนน้อยๆ ก่อนแล้วสังเกตแบบรูป ซึ่งจะทำให้การแก้ปัญหาง่ายยิ่งขึ้น หลังจากครูแนะแล้วนักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างข้อความคาดการณ์เพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้

7.3 ความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

ระยะที่ 1 (แผนการสอนที่ 1 - 4)

นักเรียนพอจะอธิบายด้วยคำพูดเพื่อยืนยันข้อความคาดการณ์ได้ แต่ยังไม่สามารถเขียนอธิบายได้อีกทั้งนักเรียนบางคนยังไม่มั่นใจในคำตอบหรือข้อความคาดการณ์ของตนเอง เพราะบางข้อตนเองตอบไม่เหมือนเพื่อนคนอื่น ๆ จนครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าคำตอบหรือข้อความคาดการณ์สามารถเป็นได้หลายคำตอบ ขึ้นอยู่กับเหตุผลของคนตอบ

ระยะที่ 2 (แผนการสอนที่ 5 - 10)

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายการได้มาซึ่งข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ สำหรับการขยายข้อความคาดการณ์ไปสู่กรณีทั่วไปหรือตำแหน่งที่ n นั้น ในช่วงแรกนักเรียนยังไม่เข้าใจว่าตัวอักษร n แทนอะไร ครูต้องเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่นักเรียนรู้แล้ว เช่น สูตรการหาพื้นที่วงกลมที่มี r หน่วย คือ πr^2 แล้วอธิบายกับ

นักเรียนว่า ตัวอักษร n ทำหน้าที่คล้ายตัวอักษร r นั่นคือแทนจำนวน หลังจากอธิบายแล้วนักเรียนส่วนใหญ่สามารถหากรณีทั่วไปของแบบรูปได้ แต่เมื่อกำหนดจำนวนมาให้แล้วถามว่า จำนวนที่กำหนดให้อยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ นักเรียนยังทำได้ไม่มากนัก

ระยะที่ 3 (แผนการสอนที่ 11 - 15)

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายการได้มาซึ่งข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ แต่ในการยืนยันหรือคัดค้านข้อความคาดการณ์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำได้ไม่ดีนัก

สำหรับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการแสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลจากการสังเกตครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 8
ตาราง 8 ผลการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล จากการสังเกตครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

พฤติกรรมที่สังเกต	จำนวนนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมที่สังเกต					
	เพิ่มขึ้น	ค่าร้อยละเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด	เท่าเดิม	ค่าร้อยละเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด	ลดลง	ค่าร้อยละเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด
1. อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลได้	31	96.88	1	3.12	0	0
2. สร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้	30	93.75	2	6.25	0	0
3. อธิบายเหตุผลสำหรับข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์นั้นได้	29	90.63	3	9.37	0	0
4. ขยายข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ไปสู่กรณีทั่วไปได้	27	84.38	5	15.62	0	0
5. ตรวจสอบข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้	27	84.38	5	15.62	0	0

หมายเหตุ เพิ่มขึ้น หมายถึง ความถี่ของการแสดงพฤติกรรมที่สังเกต ครั้งที่ 1 น้อยกว่า ครั้งที่ 2
 เท่าเดิม หมายถึง ความถี่ของการแสดงพฤติกรรมที่สังเกต ครั้งที่ 1 เท่ากับ ครั้งที่ 2
 ลดลง หมายถึง ความถี่ของการแสดงพฤติกรรมที่สังเกต ครั้งที่ 1 มากกว่า ครั้งที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ

1. สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่มสองขั้นตอน (Two - Stage Cluster Sampling) ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจำนวน 1 โรงเรียน จากโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนด้านช้าง อำเภอด่านช้างจังหวัดสุพรรณบุรี โรงเรียนที่ได้รับการสุ่ม คือ โรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1
2. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว 1 มา 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการสอนสำหรับครู เป็นแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม เวลาที่ใช้ สาระสำคัญ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล เอกสารเสริมสำหรับครูในบางเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังการเรียนการสอน มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนนและตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 30 คะแนน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล
4. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการให้เหตุผล

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น โดยใช้เวลาหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 15 วันทำการ รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคน จากการตรวจผลงาน การอภิปรายในกลุ่มย่อย การนำเสนอด้วยวาจา และจะใช้การสัมภาษณ์เพิ่มเติมในกรณีที่เป็น

2. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ซึ่งมี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที

3. ตรวจผลการทดสอบ โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบในแต่ละข้อ ให้ 0 คะแนน และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย ข้อละ 3 คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

1.2 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร K.R. 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน และสูตร

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

2.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ค่าสถิติ Z

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 9.41 คิดเป็นร้อยละ 62.73 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.76 คะแนน

2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 17.72 คิดเป็นร้อยละ 59.07 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5.83 คะแนน

3. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 27.12 คิดเป็นร้อยละ 60.27 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 7.04 คะแนน

4. คะแนนความสามารถในการให้เหตุผล จำแนกเป็น 3 ด้าน ปรากฏผลดังนี้

4.1 คะแนนความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 3.47 คิดเป็นร้อยละ 57.83 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 2.03 คะแนน

4.2 คะแนนความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 15.22 คิดเป็นร้อยละ 56.37 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5.52 คะแนน

4.3 คะแนนความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 4.91 คิดเป็นร้อยละ 54.56 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.71 คะแนน

5. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดในชั้น

6. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังนั้นสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

อภิปรายผล

จากการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาค้นคว้าสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่านักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจาก

1.1 การเรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยในช่วงแรกมีการปูพื้นฐานในเรื่องแบบรูป เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับแบบรูปเสียก่อน จากนั้นจึงค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นไปตามลำดับ

1.2 วิธีการจัดการเรียนรู้การสอน ยึดหลักการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผล และแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้วิจัยจะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ต้องการที่จะตอบคำถามหรือแก้ปัญหาตามที่กำหนดและใช้วิธีการเรียนหลากหลายทั้งให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นคู่ เป็นกลุ่มย่อยและเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

1.3 นักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจเรียนดี ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล เป็นเนื้อหาใหม่ ซึ่งแตกต่างจากวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียนมาและความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาบางรูปแบบได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำสื่อที่หลากหลายมาใช้ มีทั้งใบกิจกรรม สื่อที่เป็นกระดาษแข็ง รวมทั้งแผ่นโปสเตอร์ ซึ่งการนำแผ่นโปสเตอร์มาใช้นี้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเรื่องแบบรูป เพราะเรื่องแบบรูปมีภาพประกอบมาก นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในด้านการคุมชั้นเรียน เพราะการใช้แผ่นโปสเตอร์จะหันหน้าเข้าหานักเรียนตลอดเวลา สอดคล้องกับ จีรารัตน์ ชีรเวทย์ (2544 : 13) ที่กล่าวว่า การใช้แผ่นโปสเตอร์ประกอบการเรียนการสอน ทำให้สะดวก ประหยัดเวลา นักเรียนมีเวลาปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้นและครูยังสามารถควบคุมชั้นเรียนได้ดี เพราะอยู่ในตำแหน่งหันหน้าเข้าหานักเรียนตลอดเวลา

2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันค่อนข้างมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างอาจยังไม่คุ้นเคยกับการทำโจทย์ประเภทเขียนตอบ จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่ได้คะแนนรวมไม่ถึงร้อยละ 50 จำนวน 10 คน พบว่านักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ได้ แต่ไม่สามารถเขียนอธิบายได้ รวมทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้หาคำตอบของปัญหาที่พบจากการสร้างรูปต่อไปเรื่อยๆ มากกว่าใช้การค้นหาแบบรูป ทำให้ในการทำโจทย์แต่ละข้อต้องใช้เวลามากและทำข้อสอบไม่ทัน อย่างไรก็ตามในภาพรวมคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบอัตนัยของกลุ่มตัวอย่างมีค่ามากกว่า ร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีกระบวนการคิดและให้เหตุผลที่เป็นขั้นเป็นตอน

3. ผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล จำแนกเป็น 3 ด้าน คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ และความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ โดยพิจารณาจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการให้เหตุผลทั้ง 3 ด้านมีค่ามากกว่าร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการให้เหตุผล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผลของตนเองอย่างเต็มที่ มีใบกิจกรรมซึ่งเป็นแบบฝึกให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมบอกเหตุผลในทุกกิจกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner, 1971 : 28-32) และ สสวท. (2544ก : 195) ที่ว่า การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้นต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่อง แบบรูปและการให้เหตุผล ดังนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่ครูผู้สอนจะใช้เป็นแนวทางหรือเป็นตัวอย่างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยสามารถเลือกกิจกรรมมาสอนเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้และในแต่ละกิจกรรมครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของนักเรียน

1.2 การจัดการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ในระดับประถมศึกษาควรจัดเนื้อหาให้มีความสอดคล้อง ต่อเนื่องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กิจกรรมใดที่ครูผู้สอนเห็นว่าสำคัญหรือนักเรียนควรจะมีรู้ แต่เวลาเรียนที่จัดไว้สำหรับเรื่องแบบรูปไม่เพียงพอ ครูผู้สอนอาจสอดแทรกไปกับการเรียนเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นกิจกรรมเสริมที่น่าสนใจในช่วงโมฆะก็ได้

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดให้มีหลากหลายรูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายและควรมีการเสริมแรงนักเรียนเป็นระยะ เพื่อเป็นแรงจูงใจและสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรจะได้มีการนำเอากิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาข้อสรุปที่แน่นอนยิ่งขึ้น

2.2 ควรจะได้มีการศึกษาว่านักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องแบบรูปจะส่งผลอย่างไรต่อการเรียนพีชคณิต

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2534). หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ :
คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2535). แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535. กรุงเทพฯ :
บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- จิราวัฒน์ ชีรเวทย์. (2544). คู่มือการผลิตและเทคนิคการนำเสนอแผ่นภาพโปร่งใส. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- จรรยา ภูอุดม. (2544). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้. ปริญญา
นิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่าย
เอกสาร.
- , (2545, พฤษภาคม - กรกฎาคม). "แนวการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระที่
6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์," *คณิตศาสตร์*. 46(524 - 526) : 14 - 37.
- ชวาล แพร์ดีกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- ไซเบล, แมกซ์ เอ. (2544). ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์ = *Teaching Mathematics : A Sourcebook of Aids, Activities, and Strategies*. ฉวีวรรณ เศวตมัลย์ แปลและเรียบเรียง. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2535). การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลอนงค์ อิทธิจิระจรัส. (2530, มกราคม - กุมภาพันธ์). "เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์(Mathematics Reasoning)," *คณิตศาสตร์*. (340 - 341) : 19 - 24.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- , (2541). *การพัฒนาการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- ประยูร อาษานาม. (2537). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*.
กรุงเทพฯ : ประกายพริ้ง.
- ปานทอง กุลนารถศิริ. (2537, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "กิจกรรมแบบรูป (PATTERN BLOCKS) ตอนที่ 1 การ
สร้างความคุ้นเคยกับแบบรูป)," *คณิตศาสตร์*. 38(440 - 441) : 47 - 60.
- , (2538, พฤษภาคม - มิถุนายน). "กิจกรรมแบบรูป (PATTERN BLOCKS) ตอนที่ 2 การสร้างรูปโดยใช้การ
หมุน การพลิก และการเลื่อนแบบรูป)," *คณิตศาสตร์*. 39(440 - 441) : 37 - 48.
- , (2543, มกราคม-มีนาคม). "ความเคลื่อนไหว...เกี่ยวกับ NCTM : Pinciple and Standard for School
Mathematics ในปี 2000," *สสวท*. 28(108) : 15.
- , (2544, พฤษภาคม - กรกฎาคม). "ข้อคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบอุปนัย," *คณิตศาสตร์*. 45(512 -
514) : 4 - 15.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์," *คณิตศาสตร์*. 38(434 - 435) : 62 - 74.
- , (2538, กรกฎาคม - สิงหาคม). "จำนวนสามเหลี่ยม," *คณิตศาสตร์*. 39(442 - 443) : 29 - 31.
- , (2544). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2533). *สื่อการสอนระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : บางกอกบลิ๊ก.
- , บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. (2537). *สารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12 - 15*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยฯ.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บัณฑิตวิทยาลัย. (2540). *คู่มือการเรียบเรียงปรินญานิพนธ์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยฯ.
- ยุดา กิรติรักษ์. (2540, มีนาคม - มิถุนายน). "ใช้เครื่องคิดเลขช่วยสอนคณิตศาสตร์อย่างไรดี," *คณิตศาสตร์*. 41(464 - 465). 60 - 64.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- , (2537, กรกฎาคม - สิงหาคม). "ข้อคิดในการทำแผนการสอน," *คณิตศาสตร์*. 38 (430 - 431). 63 - 70.
- , (2537, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "การทำแผนการสอน," *คณิตศาสตร์*. 38 (434 - 435). 23 - 29.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- , (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรินทร์า วัชรสิงห์. (2537). *หลักและเทคนิคการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลลภ เฉลิมสุขวิวัฒนาการ. (2540). *คณิตศาสตร์วันละข้อ*. กรุงเทพฯ : มติชน.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน - มิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิรัช วรรณรัตน์. (2539). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา = Educational Assesment*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณ ขุนศรี. (2544, พฤษภาคม-กรกฎาคม). "แบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Pattern, Relation and Function)," *คณิตศาสตร์*. 45(512-514) : 36-45.
- สุวพร เข้มเองและสิริพร ทิพย์คง. (2540, พฤษภาคม-สิงหาคม). "โครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติครั้งที่ 3," *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 12(2) : 62-75.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- (2543, พฤศจิกายน-ธันวาคม, 2544, มกราคม). "แนวคิดในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์," *คณิตศาสตร์*. 44(506-508) : 33.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2539). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- (2539). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- (2539). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- (2544ก). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.
- (2544ข). *เรขาคณิต*. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.
- สังวาล เทียนกันต์เทศน์. (2540). *การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ.
- สมเจตน์ ไวยาการณ์. (2530). *รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2543, พฤษภาคม - กรกฎาคม). "การฝึกความสามารถในการหารูปแบบโดยใช้เกมทายใจ," *คณิตศาสตร์*. 44(500 - 502) : 3 - 5.
- (2543, สิงหาคม - ตุลาคม). "กิจกรรมเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการหารูปแบบ," *คณิตศาสตร์*. 44(503 - 505) : 3 - 5.
- สุภันท์ เสถียรศรี. (2536). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. (2526). *กลวิธีการสอน*. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองธรรม.
- สุมาลี จันทรชลอ. (2542). *การวัดและประเมินผล = Measurement & Evaluation*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

- เสาวณีย์ เหมะประสิทธิ์. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อำพล ธรรมเจริญ. (2516). *การศึกษาความสามารถทางการคิดเชิงนามธรรมในคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา. ถ่ายเอกสาร.
- Adam, Sam., Ellis, Leslie. And Beeson, B. F. (1977). *Teaching Mathematics : With Emphasis on the Diagnostic Approach*. The Murry Printing.
- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communication, K – 8 : Helping Children Think Mathematically*. New York : Macmillan.
- Bitter, Gary., Hatfield, Mary M. and Noney, Edward. (1989). *Mathematics Method for the Elementary and Middle Schools*. Boston : Allyn and Bacon.
- C. Alan Riedesel. (1990). *Teaching Elementary School Mathematics*. 5th ed. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Coburn, Terrence G. and others. (1993). *Patterns*. 2nd ed. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Cuevas, Gilbert J. and Yeatts, Karol. (2001). *Navigating through Algebra in Grades 3 –5*. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Devlin, Keith J. (1994). *Mathematics, The Science of Patterns : The search for order in life, mind, and the universe*. New York : Scientific American Library.
- Dossey, John A. and others. (2002). *Mathematics Method and Modeling for Today's Mathematics Classroom*. Canada : Brooks/Cole.
- Farrell, Margaret A. (1988). *Imaginative Ideas for the Teacher of Mathematics, Grades K-12 : Ranucci's Reservoir*. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Feinberg, Miriam M. (1990, April). "Using Patterns to Practice Basic Facts," *Arithmetic Teacher*. 37(8) : 38-41.
- Ferrini-Mundy, Joan, Lappan, Glenda and Phillips, Elizabeth. (1997, February). "Experiences with Patterning," *Teaching Children Mathematics*. 3(6) : 282-288.
- Greenwood, Jonathan Jay. (1993, November). "On the Nature of Teaching and Assessing 'Mathematical Power' and 'Mathematical Thinking'," *Arithmetic Teacher*. 41(3) : 144-152.
- Guilford, J.P. and Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw – Hill book.

- Hargreaves, Melanie and others. (1998). "Children 's Strategies with Linear and Quadratic Sequences," in *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*. Antony Orton. p.67-83. London : Cassell.
- Heddens, James W. and Speer, William R. (2001). *Today 's Mathematics : Part 1 Concepts and Classroom Methods*. 10th ed. New York : John Wiley & Sons.
- , (2001). *Today 's Mathematics : Part 2 Activities and Instructional Ideas*. 10th ed. New York : John Wiley & Sons.
- Herbert, Kristen and Brown, Rebecca H. (1997, February). "Patterns as Tools for Algebraic Reasoning," *Teaching Children Mathematics*. 3(6) : 340-344.
- Holly, Karen. (1997, February). "Patterns and Functions," *Teaching Children Mathematics*. 3(6) : 312-313.
- Howden, Hilde. (1989, November). "Patterns, Relationships, and Functions," *Arithmetic Teacher*. 37(3) : 18-24.
- Ishida, Junichi. (1997, March). "The Teaching of General Solution Methods to Pattern Finding Problems Through Focusing on an Evaluation and Improvement Process," *School Science and Mathematics*. 97(3) : 155-160.
- Krulik, Stephen and Rudnick, Jesse A. (1993). *Reasoning and Problem Solving : A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston : Allyn and Bacon.
- Lappan, Glenda and Schram, Pamela W. (1989). "Communication and Reasoning : Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics," in *New Directions for Elementary School Mathematics 1989 Yearbook*. p.14-30. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.
- Leshner, Ronald E. (1971, November). "A Study of Logical Thinking in Grade Four through Seven," *Dissertation Abstracts International*. 32 : 2487-A.
- O'Daffer, Phares G. (1990, May). "Inductive and deductive Reasoning," *The mathematics Teacher*. 93(6) : 379-380.
- O'Daffer, Phares G. and Thornquist, Bruce A. (1993). "Critical Thinking, Mathematical Reasoning, and Proof," in *Research Ideas for the Classroom, High School Mathematics*. p.39-56. New York : Macmillan.
- Orton, Anthony and Orton, Jean. (1998). "Pattern and the Approach to Algebra," in *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*. Antony Orton. p.104-120. London : Cassell.

Pallrand, G.J. (1979, November). "The Transition to Formal Thought," *Journal research in Science Teaching*. 5(6) : 445-451

✓ Phillips, Elizabeth Difanis and others. (1997). *Patterns and Functions*. 7th. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Ray, Charles Lear. (1979, December). "A Comparative Laboratory Study of the Effects of Lower Level and Higher Level Questions on Students' Abstract Reasoning and Critical Thinking in two Non-Directive High School Chemistry Classroom," *Dissertation Abstracts International*. 40 : 3220 – A.

Reys, Robert. E., Suydam, Marilyn N. And Lindquist, Mary Montgomery. (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.

-----, (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. 4th ed. Boston : Allyn and Bacon.

Rowan, Thomas E. and Morrow, Lorna J. (1993). *Implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standards : Reading from the Arithmetic Teacher*. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Russell, Susan Jo. (1999). "Mathematical Reasoning in the Elementary Grades," in *Developing Mathematical Reasoning in Grades K - 12 1999 Yearbook*. p.1-12. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.

Sgroi, Laura S. (2001). *Teaching Elementary and Middle School Mathematics Raising the Standards*. California : Wadsworth.

Sgroi, Richard J. and Sgroi, Laura Shannon. (1993). *Mathematics for Elementary School Teachers*. Boston : PWS Publishing.

Sonnabend, Thomas A. (1993). *Mathematics for Elementary Teachers : An Interactive Approach*. Florida : Saunders College.

Souviney, Randall J. (1998). *Learning to Teach Mathematics*. 2nd ed. New York : Macmillan.

The Nation Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.

-----, (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Virginia : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Willoughby, Stephen S. (1997, February). "Functions from Kindergarten through Sixth Grade," *Teaching Children Mathematics*. 3(6) : 314-318.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 9 คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและ
การให้เหตุผล

นักเรียน คนที่	คะแนนแบบทดสอบปรนัย (เต็ม 15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบอัตนัย (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนรวม
1	8	18	26
2	7	17	24
3	9	22	31
4	7	17	24
5	10	24	34
6	8	13	21
7	9	14	23
8	11	12	23
9	13	28	41
10	11	16	27
11	8	10	18
12	10	12	22
13	9	16	25
14	11	24	35
15	9	22	31
16	11	24	35
17	10	28	38
18	12	21	33
19	13	27	40
20	9	26	35
21	8	12	20
22	9	14	23
23	8	16	24
24	6	14	20
25	9	10	19
26	12	26	38
27	8	10	18
28	9	12	21
29	10	19	29
30	9	13	22

ตาราง 9 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนแบบทดสอบปรนัย (เต็ม 15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบอัตนัย (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนรวม
31	11	19	30
32	7	11	18

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 1

ข้อที่	p	r
1	.70	.40
2	.50	.60
3	.35	.50
4	.40	.60
5	.30	.40
6	.80	.40
7	.45	.50
8	.50	.40
9	.20	.20
10	.50	.40
11	.45	.30
12	.45	.50
13	.30	.40
14	.40	.40
15	.40	.40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบเท่ากับ .80 โดยคำนวณจากสูตร KR-20

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \\ &= \frac{15}{15-1} \left\{ 1 - \frac{3.39}{13.51} \right\} \\ &= \frac{15}{14} \{0.75\} \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

- เมื่อ
- r_{tt}

n

p

q

s_t^2
- คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

คือ สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก

คือ สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด

คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ตอนที่ 2

ข้อที่	p	r
1	.70	.40
2	.50	.60
3	.35	.50
4	.40	.60
5	.30	.40
6	.80	.40
7	.45	.50
8	.50	.40
9	.20	.20
10	.50	.40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตรานี้เท่ากับ .86 โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\} \\ &= \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{13.009}{56.415} \right\} \\ &= \frac{10}{9} \{0.77\} \\ &= 0.86 \end{aligned}$$

- เมื่อ
- α

คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- n

คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
- S_i^2

คือ คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
- S^2

คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ตาราง 12 ผลประมวลจากโปรแกรม SPSS for WINDOWS

ตาราง 12.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบปรนัย

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SCORE1	32	6	13	9.41	1.76
Valid N (listwise)	32				

ตาราง 12.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบอัตนัย

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SCORE2	32	10	28	17.72	5.83
Valid N (listwise)	32				

ตาราง 12.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวม

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SCORE	32	18	41	27.12	7.04
Valid N (listwise)	32				

ตาราง 12.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการให้เหตุผล
จำแนกเป็น 3 ด้าน

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
X1	32	0	6	3.47	2.03
X2	32	8	25	15.22	5.52
X3	32	1	8	4.91	1.71
Valid N (listwise)	32				

- หมายเหตุ
- x1

แทน คะแนนความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
- x2

แทน คะแนนความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์
- x3

แทน คะแนนความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้าน ข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนของประชากร

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$$H_0: p \leq 0.5$$

$$H_1: p > 0.5$$

$$\hat{p} = \frac{22}{32} = 0.6875$$

$$\sigma_{\hat{p}}^2 = \frac{p_0(1-p_0)}{n} = \frac{0.5(1-0.5)}{32} = 0.0078$$

$$\sigma_{\hat{p}} = 0.0884$$

$$p_0 = 0.5$$

$$Z_{\alpha} = Z_{.05} = 1.645$$

$$\begin{aligned} \text{ตัวสถิติทดสอบ คือ } Z &= \frac{\hat{p} - p_0}{\sigma_{\hat{p}}} \\ &= \frac{0.6875 - 0.5}{0.0884} \\ &= 2.121 \end{aligned}$$

ขอบเขตวิกฤติของการทดสอบ คือ ปฏิเสธ H_0 ถ้า $Z > Z_{.05}$

พบว่า $2.121 > 1.645$ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ภาคผนวก ค

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. หลักการและเหตุผล

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จัดทำขึ้นเพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของคู่มือจะพบว่ามีเนื้อหาใหม่ที่เพิ่มเข้ามาในหลักสูตร คือเรื่องแบบรูป

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิตหรืออื่นๆ การให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปจะช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือสังเกต สำรวจ คาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านการคาดการณ์ ความสามารถในการหาแบบรูปเป็นศักยภาพหนึ่งทางคณิตศาสตร์ที่จะฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มองหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่สังเกตได้ ค้นหาลักษณะร่วมลักษณะต่าง จนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์ ประสพการณ์ที่เป็นระบบเกี่ยวกับแบบรูปจะเป็นรากฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจแนวคิดเรื่องฟังก์ชัน นอกจากนี้การค้นหาแบบรูปยังเป็นยุทธวิธีการแก้ปัญหาวีธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ สำหรับการให้เหตุผลนั้นถือเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพราะการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล โดยเลือกทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพราะตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เด็กในวัย 11 – 12 ปี เริ่มมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบผู้ใหญ่ สามารถเข้าใจนามธรรมได้โดยไม่ต้องอาศัยรูปธรรม สามารถตั้งสมมติฐานและตรวจสอบสมมติฐานได้ มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดหาเหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเชื่อว่ากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่สร้างขึ้นนี้จะป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับครูในการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. แนวทางการใช้ชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมให้ครูปฏิบัติตามแผนการสอนของแต่ละกิจกรรม ฝึกทักษะด้วยแบบฝึกตามใบกิจกรรมที่สร้างขึ้น โดยในระหว่างการเรียนรู้การสอนครูควรสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนด้วยและทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้การสอนสิ้นสุดลง

4. ลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ประกอบด้วยกิจกรรม

4 ลักษณะ คือ

1. กิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอน เป็นขั้นการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในแต่ละกิจกรรม
2. กิจกรรมที่นักเรียนร่วมกันปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย เพื่อร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรมการสำรวจ และกิจกรรมการค้นหา เพื่อฝึกทักษะ
3. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติเป็นคู่ เพื่อร่วมกันคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์
4. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบฝึกทักษะรายบุคคล

5. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรม

ในการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล ครูควรศึกษาแผนการสอนของแต่ละกิจกรรมก่อนการดำเนินการสอน จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนในแต่ละครั้งให้พร้อม สำหรับเครื่องฉายแผ่นโปร่งใส (Overhead) นั้น ถ้าหากโรงเรียนใดไม่มี ครูอาจหาสื่ออื่นมาทดแทน เช่น สื่อที่เป็นกระดาษแข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ในขณะที่ดำเนินการสอน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแสดงเหตุผลของตนเองอย่างเต็มที่

6. จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และขยายแบบรูปที่กำหนดให้ได้
2. สร้างแบบรูปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
3. สร้างกรณีทั่วไปของแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่าๆ กันได้
4. ใช้ความรู้เรื่องแบบรูปเพื่อแก้ปัญหาได้
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

แผนการสอนที่ 1

ชื่อกิจกรรม แบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่น ๆ

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่น ๆ ช่วยให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับรูปเรขาคณิต และฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตความสัมพันธ์ของชุดของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง ขนาดและสี

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

รูปเรขาคณิต

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. หารูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปพร้อมให้เหตุผลประกอบได้
3. หารูปที่ขาดหายไปของแบบรูปที่กำหนดให้ได้
4. สร้างข้อความคาดการณ์พร้อมให้เหตุผลประกอบได้

เนื้อหา

แบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง ขนาด และสี

สื่อการเรียนการสอน

1. วีดิทัศน์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
2. แผ่นโป่งใส 1 – A
3. ใบกิจกรรม 1 – A, 1 – B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแนะนำตนเอง และกล่าวถึงภาพรวมของกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูป และการให้เหตุผล ว่ากิจกรรมทุกกิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนสังเกต รวบรวม ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อความคาดการณ์ ซึ่งในการเรียนการสอนนักเรียนมีอิสระในการแสดงแนวคิดในการหาคำตอบได้อย่างกว้างขวาง

2. ให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ตอนที่ 1 ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2, 3 และ 4 พร้อมทั้งให้นักเรียนหารูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปในแต่ละตัวอย่าง โดยใช้แผ่นใส 1 – A ประกอบ ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า

รูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 1 คือ   

รูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 2 คือ



รูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 3 คือ



รูป 3 รูปถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 4 คือ



4. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 1 – A หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยในแต่ละข้อ ครูให้นักเรียนที่มีคำตอบที่แตกต่างกันออกมานำเสนอ พร้อมแสดงเหตุผลทุกคน

5. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 1 – B หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนที่ไม่ซ้ำกับนักเรียนที่เคยออกมานำเสนอแล้ว ออกมานำเสนอข้อความคาดการณ์พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ
การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 1 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 1 – B

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 1 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

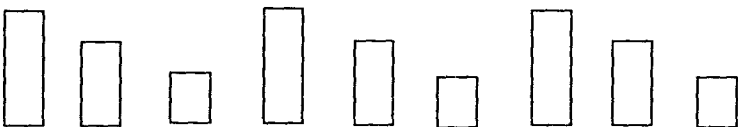
1. จากแบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนหารูปถัดไป 3 รูป

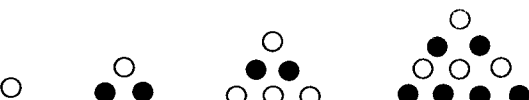
1.1 

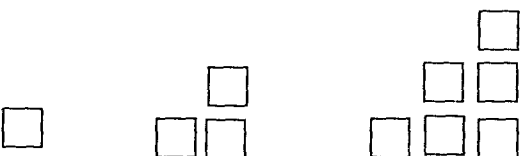
1.2 

1.3 

1.4 

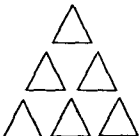
1.5 

1.6 

1.7 

1.8 

1.9



.....

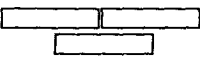
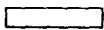
1.10



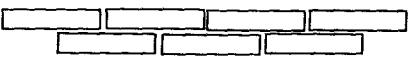
.....

2. จากแบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเติมรูปที่ขาดหายไป

2.1



.....



2.2



.....



.....



2.3



.....



2.4



.....



2.5



.....



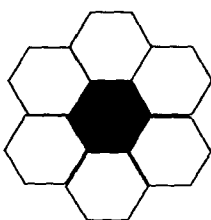


ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

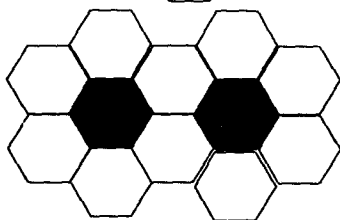
ใบกิจกรรม 1 – B

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าในรูปแบบต่อไปนี้ พร้อมทั้ง
ตอบคำถามข้างล่าง

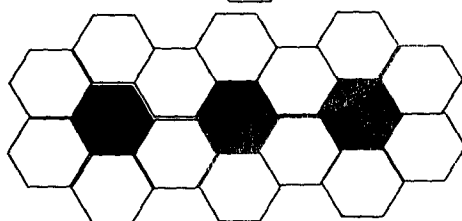
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



ข้อความคาดการณ์

รูปที่ 7 ควรมีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมดกี่รูป

.....

.....

ข้อความคาดการณ์

รูปที่ 15 ควรมีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าสีดำกี่รูป

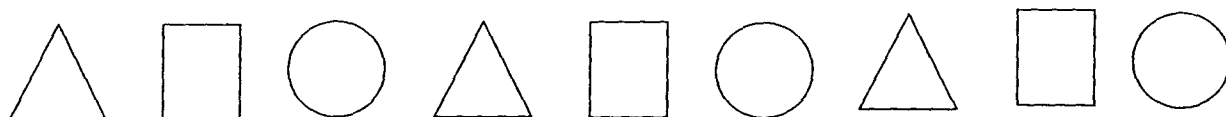
.....

.....

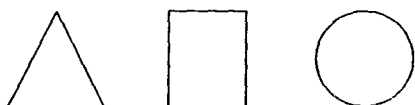
แผ่นโปร่งใส 1 – A

ตัวอย่างของแบบรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ

ตัวอย่างที่ 1



ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปซ้ำ โดยมีชุดของการซ้ำ คือ



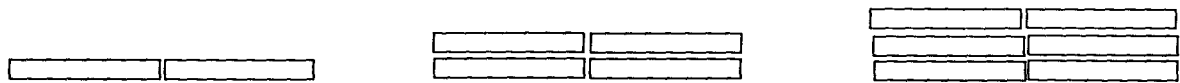
ตัวอย่างที่ 2



ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปซ้ำ โดยมีชุดของการซ้ำ คือ



ตัวอย่างที่ 3



ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปชนิดเพิ่มขึ้น รูปถัดไปเกิดจากการเพิ่มรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูป

ตัวอย่างที่ 4



ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปชนิดเพิ่มขึ้น รูปถัดไปเกิดจากการเพิ่มรูปสามเหลี่ยม 1 รูปและวงกลม 1 รูป

ชื่อกิจกรรม แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แบบรูปของจำนวน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ของจำนวน ซึ่งเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

จำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า แบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่าใด
2. หาจำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปที่กำหนดให้ได้
3. หาจำนวนที่ขาดหายไปของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กัน
2. แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละเท่า ๆ กัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปสเตอร์ 2 - A
2. ใบกิจกรรม 2 - A, 2 - B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2, 3 และ 4 พร้อมทั้งให้นักเรียนหาจำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในแต่ละตัวอย่าง โดยใช้แผ่นใส 2 - A ประกอบ ซึ่งนักเรียนควรจะได้ว่า

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 1 คือ 45 , 53 , 61 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 8

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 2 คือ 295 , 344 , 393 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 49

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 3 คือ 1,000 , 950 , 900 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่ลดลงทีละ 50

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 4 คือ 54 , 45 , 36 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่ลดลงทีละ 9

2. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 2 - A หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยในแต่ละข้อ ครูให้นักเรียนที่มีคำตอบที่แตกต่างกันออกมานำเสนอ พร้อมแสดง

เหตุผลทุกคน

3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 2 – B หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนที่ไม่เข้ากับนักเรียนที่เคยออกมานำเสนอแล้ว ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. ให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้เป็นบ้าน

การบ้าน

1. กำหนดแบบรูปของจำนวน

50 100 150 a 250 300 b c

จงหาค่า a , b และ c

2. กำหนดแบบรูปของจำนวน

a 900 800 700 600 500 b c

จงหาค่า a , b และ c

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 2 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 2 – B

ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

ใบกิจกรรม 2 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. จากแบบรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนหาจำนวนถัดไป 3 จำนวน พร้อมบอกด้วยว่าเป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงกี่ละเท่าใด

1.1 12 , 19 , 26 , 33 , 40 , 47 , , ,
.....

1.2 15 , 30 , 45 , 60 , 75 , 90 , , ,
.....

1.3 4 , 25 , 46 , 67 , 88 , 109 , , ,
.....

1.4 8 , 58 , 108 , 158 , 208 , 258 , , ,
.....

1.5 25 , 95 , 165 , 235 , 305 , 375 , , ,
.....

1.6 102 , 93 , 84 , 75 , 66 , 57 , , ,
.....

1.7 125 , 120 , 115 , 110 , 105 , 100 , , ,
.....

1.8 243 , 226 , 209 , 192 , 175 , 158 , , ,
.....

1.9 30 , 28 , 26 , 24 , 22 , 20 , , ,
.....

1.10 999 , 910 , 821 , 732 , 643 , 554 , , ,
.....

จากแบบรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเติมจำนวนที่ขาดหายไป

2.1 7 , 10 , , 16 , 19 , 22

2.2 22 , 30 , 38 , , 54 , 62

2.3 , 46 , 60 , 74 , 88 , 102

2.4 122 , 147 , 172 , 197 , , 247

2.5 284 , 265 , , 227 , 208 , 189

2.6 32 , 28 , 24 , 20 , , 12 , 8

2.7 , 189 , 176 , 163 , 150 , 137

2.8 2,546 , 2,346 , 2,146 , 1,946 , , 1,546



ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

ใบกิจกรรม 2 – B

คำชี้แจง จงเขียนแบบรูปของจำนวน 5 จำนวน ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. เริ่มจาก 0 และเพิ่มขึ้นทีละ 2
2. เริ่มจาก 45 และเพิ่มขึ้นทีละ 25
3. เริ่มจาก 65 และเพิ่มขึ้นทีละ 70
4. เริ่มจาก 150 และเพิ่มขึ้นทีละ 100
5. เริ่มจาก 885 และลดลงทีละ 45
6. เริ่มจาก 479 และลดลงทีละ 15
7. เริ่มจาก 5,000 และลดลงทีละ 150
8. เริ่มจาก 10,000 และลดลงทีละ 1,000



แผ่นโปรงใส 2 – A

ตัวอย่างของแบบรูปของจำนวน

ตัวอย่างที่ 1

5 , 13 , 21 , 29 , 37 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 8

ตัวอย่างที่ 2

50 , 99 , 148 , 197 , 246 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 49

ตัวอย่างที่ 3

1,250 , 1,200 , 1,150 , 1,100 , 1,050 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่ลดลงทีละ 50

ตัวอย่างที่ 4

99 , 90 , 81 , 72 , 63 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่ลดลงทีละ 9

แผนการสอนที่ 3

ชื่อกิจกรรม แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการดำเนินการอื่นๆ เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แบบรูปของจำนวน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ของจำนวน ซึ่งเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

จำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของจำนวนในแบบรูปที่กำหนดให้ได้
2. หาจำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปที่กำหนดให้ได้
3. หาจำนวนที่ขาดหายไปของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ หรืออื่นๆ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโป่งใส 3 – A
2. ใบกิจกรรม 3 – A, 3 – B, 3 - C
3. ใบสรุปความรู้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนโดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้านหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่น ๆ ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2, 3 และ 4 พร้อมทั้งให้นักเรียนหาจำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในแต่ละตัวอย่าง โดยใช้แผ่นใส 3 – A ประกอบ ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า
จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 1 คือ 1,215 , 3,645 , 10,935
เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่จำนวนถัดไปเกิดจากการคูณด้วย 3
จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 2 คือ 21 , 28 , 36
เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่จำนวนถัดไปเกิดจากการบวกด้วย 2 , 3 , 4 , 5 , ... ตามลำดับ

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 3 คือ 17 , 22 , 20 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 5 สลับกับลดลงทีละ 2 ไปเรื่อยๆ

จำนวน 3 จำนวนถัดไปของแบบรูปในตัวอย่างที่ 4 คือ 550 , 650 , 700 เพราะแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 50 สลับกับเพิ่มขึ้นทีละ 100 ไปเรื่อยๆ

4. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 3 – A หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยในแต่ละข้อ ครูให้นักเรียนที่มีคำตอบที่แตกต่างกันออกมานำเสนอ พร้อมแสดงเหตุผลทุกคน

5. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 3 – B หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนที่ไม่ซ้ำกับนักเรียนที่เคยออกมานำเสนอแล้ว ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

6. แจกใบสรุปความรู้ พร้อมทั้งให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 3 – C เป็นการบ้าน

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 3 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 3 – B
5. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 3 – C

ชื่อ..... ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 3 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. จากแบบรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนหาจำนวนถัดไป 3 จำนวน พร้อมบอกลักษณะของแบบรูปด้วย

1.1 1 , 3 , 5 , 1 , 3 , 5 , 1 , 3 , 5 , , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.2 $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{10}{15}$, , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.3 1 , 5 , 4 , 8 , 7 , 11 , 10 , , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.4 100 , 120 , 150 , 170 , 200 , , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.5 5 , 25 , 125 , 625 , 3125 , , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.6 1 , 2 , 4 , , ,
ลักษณะของแบบรูป คือ

.....

1.7 1 , 1 , 2 , 3 , 5 , 8 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ

2. จากแบบรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเติมจำนวนที่ขาดหายไป

2.1 4 , 8 , , 16 , 20 , 24

2.2 22 , 21 , 19 , , 12 , 7

2.3 , 5 , 25 , 125 , 625 , 3,125

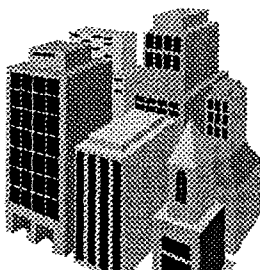
2.4 2 , 3 , 6 , 11 , 18 , , 38

2.5 1 , 3 , 7 , 13 , , 31 , 43 , 57

2.6 1 , 2 , 2 , 4 , 8 , 32 , , 8192

2.7 $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, , $\frac{6}{7}$

2.8 10 , 100 , 1,000 , 10,000 , , 1,000,000

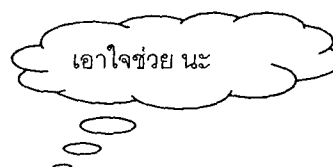


ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

ใบกิจกรรม 3 – B

คำชี้แจง จงเขียนแบบรูปของจำนวน 5 จำนวน ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. เริ่มจาก 3 และจำนวนถัดไปเกิดจากการคูณด้วย 2
2. เริ่มจาก 4 และจำนวนถัดไปเกิดจากการคูณด้วย 5
3. เริ่มจาก 65 และจำนวนถัดไปเกิดจากการเพิ่มขึ้นทีละ 10 สลับกับการลดลงทีละ 5
4. เริ่มจาก 1 และจำนวนถัดไปเกิดจากการคูณด้วย 7
5. เริ่มจาก 1 และจำนวนถัดไปเกิดจากการเพิ่มขึ้นทีละ 2, 4, 8, 10, ... ตามลำดับ
6. เริ่มจาก 8 และจำนวนถัดไปเกิดจากการเพิ่มขึ้นทีละ 7 สลับกับการลดลงทีละ 2



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

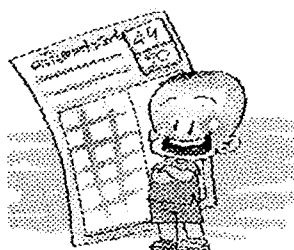
ใบกิจกรรม 3 – C

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบแบบรูป 3 แบบรูปที่แตกต่างกัน โดยใช้จำนวน รูปเรขาคณิต หรือ รูปอื่นๆ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของแบบรูปที่นักเรียนสร้างด้วย

แบบรูปของจำนวน

แบบรูปของรูปเรขาคณิต

แบบรูปของรูปอื่นๆ



แผ่นโปร่งใส 3 – A

ตัวอย่างของแบบรูปของจำนวน

ตัวอย่างที่ 1

5 , 15 , 45 , 135 , 405 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่จำนวนถัดไปเกิดจากการคูณด้วย 3

ตัวอย่างที่ 2

1 , 3 , 6 , 10 , 15 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่จำนวนถัดไปเกิดจากการบวกด้วย 2 , 3 , 4 , 5 , ... ตามลำดับ



ตัวอย่างที่ 3

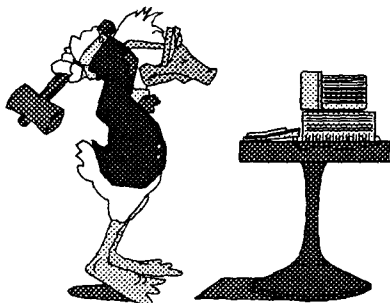
8 , 13 , 11 , 16 , 14 , 19 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้น
ทีละ 5 สลับกับลดลงทีละ 2 ไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่างที่ 4

200 , 250 , 350 , 400 , 500 , , ,

ลักษณะของแบบรูป คือ เป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้น
ทีละ 50 สลับกับเพิ่มขึ้นทีละ 100 ไปเรื่อย ๆ



ใบสรุปความรู้

ลักษณะสำคัญของสิ่งที่เราเรียกว่าแบบรูป คือ การที่สามารถคาดเดาได้ว่ารูปถัดไปหรือจำนวนถัดไปคืออะไร จากข้อมูลที่กำหนดให้

แบบรูปแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

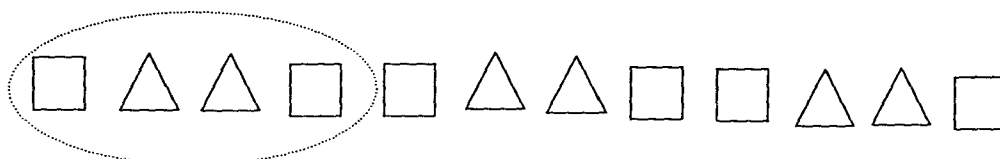
1. แบบรูปของจำนวน เช่น

แบบรูป 1 3 5 7 9 11 เป็นแบบรูปที่เริ่มต้นด้วย 1 และเพิ่มขึ้นทีละ 2

แบบรูป 100 95 90 85 80 เป็นแบบรูปที่เริ่มต้นด้วย 100 และลดลงทีละ 5

2. แบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ เช่น

แบบรูป

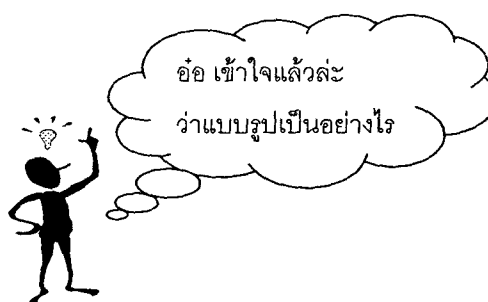


เป็นแบบรูปซ้ำ โดยมีชุดของการซ้ำ คือ

แบบรูป



เป็นแบบรูปที่รูปถัดไปเกิดจากการเพิ่ม 1 รูป และ 1 รูป



แผนการสอนที่ 4

ชื่อกิจกรรม แบบรูปซ้ำ (Repeating Patterns)

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ในการหารูปหรือจำนวนในตำแหน่งที่มีค่ามากๆ ของแบบรูปซ้ำ จะต้องหาชุดของการซ้ำให้ได้ก่อน

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

- 1. จำนวนนับ
- 2. รูปเรขาคณิต
- 3. การหารจำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 2. หาชุดของการซ้ำของแบบรูปซ้ำได้
- 3. หารูปหรือจำนวนในตำแหน่งที่มีค่ามากๆ ของแบบรูปซ้ำที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

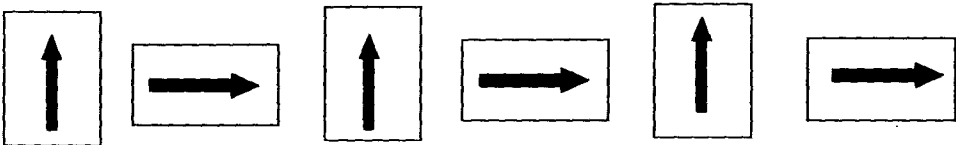
แบบรูปของจำนวน แบบรูปของรูปเรขาคณิตหรือรูปอื่นๆ ที่เป็นแบบรูปซ้ำ

สื่อการเรียนการสอน

- 1. แผ่นรูปลูกศรชี้ขึ้น 10 รูป
- 2. แผ่นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปวงกลม อย่างละ 5 แผ่น
- 3. ใบกิจกรรม 4 – A, 4 – B, 4 – C
- 4. แผ่นโป่งใส 4 – A
- 5. ใบสรุปความรู้

กิจกรรมการเรียนการสอน

- 1. ทบทวน โดยการสุ่มนักเรียน 2 – 3 คนออกมานำเสนอการบ้านที่ได้รับมอบหมายไป
- 2. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 – A ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนหาชุดของการซ้ำของแบบรูปซ้ำแล้วสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอ โดยใช้แผ่นโป่งใส 4 – A ประกอบ
- 3. ครูใช้แผ่นรูปลูกศรสร้างแบบรูปต่อไปนี้นบนกระดานดำ



เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับคำว่า ตำแหน่งที่ รูปที่ หรือตัวที่ ซึ่งคำเหล่านี้มีความหมายเดียวกัน ครูให้นักเรียนออกมาชี้รูปบนกระดานว่ารูปใดเป็นรูปใน ตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งที่ 3 หรือตำแหน่งที่ 5 หรืออื่นๆ

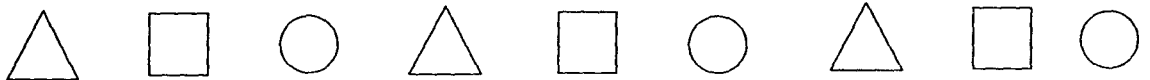
4. ให้นักเรียนออกมาติดแผ่นรูปลูกศรที่อยู่ในตำแหน่งที่ 7 ตำแหน่งที่ 9 และตำแหน่งที่ 12 พร้อมทั้งถามเหตุผลว่า ทำไมนักเรียนจึงเลือกวางรูปนั้น (นักเรียนอาจจะตอบว่า ใช้การต่อ รูปไปเรื่อยๆ)

5. ครูให้นักเรียนหารูปในตำแหน่งที่ 99 โดยให้เวลานักเรียนคิด ถ้าหากไม่มีนักเรียนคนใดคิดออก หรือบอกรูปถูกต้องเหตุผลในการได้มาซึ่งคำตอบยังไม่ชัดเจน ครูแนะนำให้นักเรียน สังเกตจากแบบรูปบนกระดานคำว่า ตำแหน่งใดที่มีรูปเป็นหัวลูกศรชี้ขึ้น (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบ ได้ว่า คือ ตำแหน่งที่ 1 ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5) ในทำนองเดียวกัน ให้นักเรียนสังเกต ตำแหน่งที่มีรูปเป็นหัวลูกศรชี้ไปทางขวามีตำแหน่งใดบ้าง (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า คือ ตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งที่ 4 และตำแหน่งที่ 6) จากข้อสังเกตดังกล่าว จะได้ว่าตำแหน่งที่ 99 คือ



เพราะ 99 เป็นจำนวนคี่

6. ครูใช้แผ่นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปวงกลม สร้างแบบรูปต่อไปนี้บน กระดานดำ



และให้นักเรียนหาชุดของการซ้ำของแบบรูปที่ครูสร้างขึ้น (นักเรียนควรจะตอบได้ว่า

ชุดของการซ้ำมี 3 ตัว คือ   )

จากนั้นให้นักเรียนหาว่าตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น  ตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น

 และตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น  (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่าตำแหน่งที่มีรูป

เป็น  คือตำแหน่งที่ 1 , 4 และ 7 ตำแหน่งที่มีรูปเป็น  คือตำแหน่งที่ 2 ,

5 และ 8 ส่วนตำแหน่งที่มีรูปเป็น  คือตำแหน่งที่ 3 , 6 และ 9) จากนั้นให้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหารูปในตำแหน่งที่ 15 ตำแหน่งที่ 22 และตำแหน่งที่ 107

ซึ่งจะได้ว่ารูปในตำแหน่งที่ 15 คือ  เพราะว่า 3 หาร 15 ลงตัว รูปในตำแหน่งที่ 22 คือ

 เพราะว่า 3 หาร 22 เหลือเศษ 1 และรูปในตำแหน่งที่ 107 คือ  เพราะว่า 3 หาร 22

เหลือเศษ 2

7. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 – B โดยให้นักเรียนปรึกษากับเพื่อนที่นั่งข้างๆ ได้ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนที่มีแนวคิดที่แตกต่างจากที่นำเสนอหน้าชั้นเรียนออกมานำเสนอด้วย

8. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 – C เป็นรายบุคคล จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบและวิธีการหาหน้าชั้นเรียน

9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการหารูปหรือจำนวนในตำแหน่งที่มีค่ามากๆ ของแบบรูปซ้ำ จากนั้นครูแจกใบสรุปความรู้ พร้อมทั้งมอบหมายให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้เป็นบ้าน

การบ้าน

1. จงหา 3 จำนวนถัดไปของแบบรูป 1 , 2 , 5 , 6 , 9 , ... , ... , ...
 2. จงหาจำนวนในตำแหน่งที่ 2003 ของแบบรูป
- 3 9 7 9 3 3 9 7 9 3 3 9 7 9 3

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 4 – A
5. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 4 – B

เอกสารเสริมสำหรับครู

การหากรณีทั่วไปของแบบรูปซ้ำ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดแบบรูปซ้ำ

A B C A B C A B C

จงหาตัวอักษรในตำแหน่งที่ n

จากการพิจารณา จะพบว่าแบบรูปที่กำหนดให้ มีชุดของการซ้ำ 3 ตัว คือ A B C
ดังนั้นจึงเอา 3 หารตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อหาเศษจากการหาร ซึ่งจะได้ว่า

$$\text{ตัวอักษรในตำแหน่งที่ } n \text{ คือ } \begin{cases} A & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 3 คือ 1} \\ B & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 3 คือ 2} \\ C & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 3 คือ 0} \end{cases}$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดแบบรูปซ้ำ

A B C B A A B C B A A B C B A

จงหาตัวอักษรในตำแหน่งที่ n

จากการพิจารณา จะพบว่าแบบรูปที่กำหนดให้ มีชุดของการซ้ำ 5 ตัว คือ
A B C B A ดังนั้นจึงเอา 5 หารตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อหาเศษจากการหาร ซึ่งจะได้ว่า

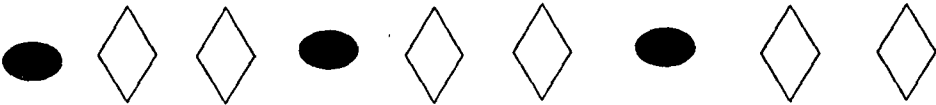
$$\text{ตัวอักษรในตำแหน่งที่ } n \text{ คือ } \begin{cases} A & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 5 คือ 0 หรือ 1} \\ B & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 5 คือ 2 หรือ 4} \\ C & \text{ถ้าเศษจากการหาร } n \text{ ด้วย 5 คือ 3} \end{cases}$$

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

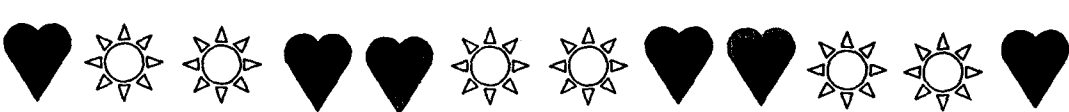
ใบกิจกรรม 4 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนวงกลมล้อมรอบชุดของการซ้ำของแบบรูปซ้ำที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี

1.



2.



3.



4.

M A T H M A T H M A T H

5.

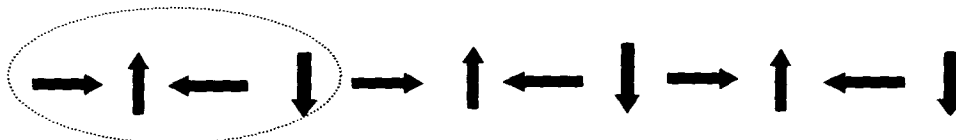
1 2 3 2 1 1 2 3 2 1 1 2 3 2 1



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 4 – B

คำชี้แจง จากแบบรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนตอบคำถามข้างล่างนี้



1. ตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น 

.....

2. ตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น 

.....

3. ตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น 

.....

4. ตำแหน่งใดบ้างที่มีรูปเป็น 

.....

5. ตำแหน่งที่ 85 ควรเป็นรูปใด เพราะเหตุใด

.....

6. ตำแหน่งที่ 252 ควรเป็นรูปใด เพราะเหตุใด

.....

7. ตำแหน่งที่ 731 ควรเป็นรูปใด เพราะเหตุใด

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 4 – C

คำสั่ง ให้นักเรียนหารูปหรือจำนวนในตำแหน่งที่กำหนดให้จากแบบรูปต่อไปนี้ พร้อมบอกเหตุผลประกอบว่าทำไมจึงเลือกรูปนั้น

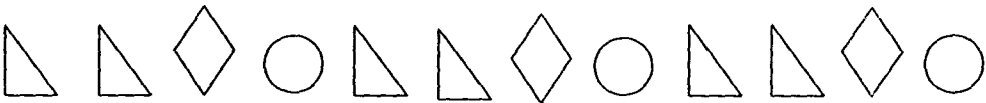
1.



1.1 จงหารูปในตำแหน่งที่ 190

1.2 จงหารูปในตำแหน่งที่ 511

2.



1.1 จงหารูปในตำแหน่งที่ 203

1.2 จงหารูปในตำแหน่งที่ 493

3.

A A B B C A A B B C A A B B C A A

3.1 จงหาตัวอักษรในตำแหน่งที่ 111

3.2 จงหาตัวอักษรในตำแหน่งที่ 987

4.

2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4

4.1 จงหาจำนวนในตำแหน่งที่ 97

4.2 จงหาจำนวนในตำแหน่งที่ 2003

แผ่นโปร่งใส 4 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนวงกลมล้อมรอบชุดของการซ้ำของ
แบบรูปซ้ำที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.         

2.            

3.        

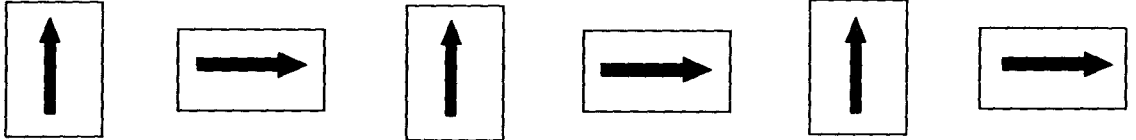
4. M A T H M A T H M A T H

5. 1 2 3 2 1 1 2 3 2 1 1 2 3 2 1



ใบสรุปความรู้

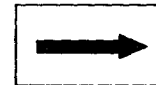
😊 คำว่า ตำแหน่งที่ ลำดับที่ รูปที่ หรือตัวที่ คำเหล่านี้มีความหมายคล้ายคลึงกัน นั่นคือ เป็นคำที่บ่งบอกถึงตำแหน่งของรูปหรือจำนวน เช่น กำหนดแบบรูป



ตำแหน่งที่ 1 หรือ ลำดับที่ 1 หรือ รูปที่ 1 หรือ ตัวที่ 1 คือ



ตำแหน่งที่ 4 หรือ ลำดับที่ 4 หรือ รูปที่ 4 หรือ ตัวที่ 4 คือ



😊 การหารูปหรือจำนวนของตำแหน่งที่มีค่ามาก ๆ ของแบบรูปซ้ำ

ตัวอย่าง กำหนดแบบรูปซ้ำ

A B C A B C A B C

จงหาตัวอักษรในตำแหน่งที่ 245

จากการพิจารณา จะพบว่าแบบรูปที่กำหนดให้ มีชุดของการซ้ำ 3 ตัว คือ A B C

ดังนั้นจึงเอา 3 หาร 245 เพื่อหาเศษจากการหาร ซึ่งจะได้ว่าเศษจากการเอา 3 หาร 245 คือ 2

ดังนั้น ตำแหน่งที่ 245 จึงเป็น B เหมือนตำแหน่งที่ 2



แผนการสอนที่ 5

ชื่อกิจกรรม แบบรูปชนิดเติบโต (Growing Patterns)

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การหาจำนวนที่สัมพันธ์กับรูปหรือตำแหน่งที่มีค่ามากๆ สามารถหาได้จากการสังเกต การเพิ่มของจำนวนไม้ขีดไฟในแต่ละรูป

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ และ คูณ จำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
2. สร้างข้อความคาดการณ์พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนได้
3. หาจำนวนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่ของรูปในการเรียงไม้ขีดไฟในแต่ละแบบได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของจำนวน
2. แบบรูปของรูปเรขาคณิต

สื่อการเรียนการสอน

1. ไม้จิ้มฟันหรือไม้ขีดไฟ
2. แผ่นโป่งใส 5 - A
3. ใบกิจกรรม 5 - A, 5 - B

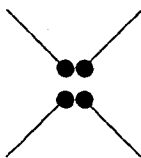
กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวน โดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้าน เพื่อให้นักเรียนคนอื่นๆ

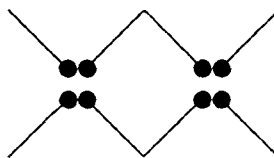
ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. แจกไม้ขีดไฟให้นักเรียนทุกคน คนละ 25 ก้าน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเรียง

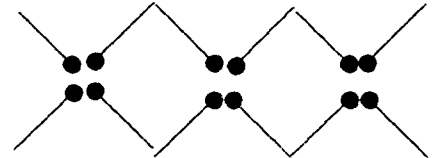
ไม้ขีดไฟในรูปแบบต่อไปนี้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

โดยครูจะแสดงให้นักเรียนดูทีละรูปบนแผ่นโปรงใส เริ่มจากรูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3 ตามลำดับ ในแต่ละรูปให้นักเรียนนับว่าใช้ไม้ขีดไฟจำนวนกี่ก้าน แล้วให้นักเรียนเติมจำนวนไม้ขีดไฟในตารางให้สมบูรณ์และตอบคำถามตามใบกิจกรรม 5 - A จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลย สำหรับข้อที่ให้นักเรียนหาว่ารูปที่ 25 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใด ถ้าหากมีนักเรียนคนใดตอบได้ ครูให้ออกมาอธิบายวิธีการหาให้เพื่อนคนอื่น ๆ ฟัง แต่ถ้าหากไม่มีนักเรียนคนใดหาได้ ครูให้นักเรียนสังเกตการเขียนจำนวนไม้ขีดไฟในรูปแบบต่อไปนี้

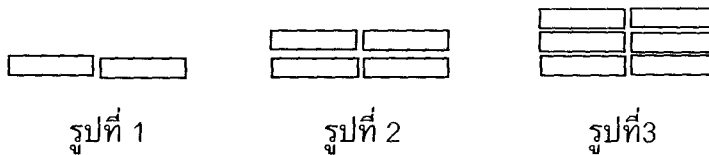
รูปที่	จำนวนไม้ขีดไฟ
1	$4 = 1 \times 4$
2	$8 = 2 \times 4$
3	$12 = 3 \times 4$
4	$16 = 4 \times 4$
5	$20 = 5 \times 4$
6	$24 = 6 \times 4$
7	$28 = 7 \times 4$

ครูแนะนำนักเรียนตอบได้ว่า จำนวนไม้ขีดไฟรูปที่ 25 คือ $25 \times 4 = 100$

- ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 5 - B จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมาเติมคำตอบในแผ่นโปรงใส 5 - A โดยให้เพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
- มอบหมายให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้เป็นการทำงานบ้าน

การทำงานบ้าน

กำหนดแบบรูป



- จงหาว่ารูปที่ 50 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากี่รูป
- รูปที่เท่าใดที่มีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 10 รูป

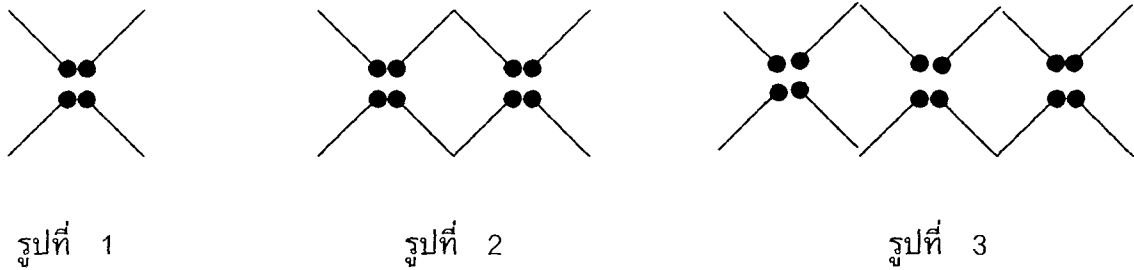
การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 5 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 5 – B

ชื่อ..... ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 5 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงไม้ขีดในรูปแบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถามข้างล่าง



1. ให้นักเรียนนับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้ในการสร้างรูปแต่ละรูป แล้วบันทึกค่าที่ได้ในตารางต่อไปนี้

รูปที่	1	2	3	4		6	7		
จำนวนไม้ขีดไฟ					20			32	36

2. ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

.....

3. ถ้าจะสร้างรูปที่ 12 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

4. ถ้าจะสร้างรูปที่ 25 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

5. ถ้าจะสร้างรูปที่ 100 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

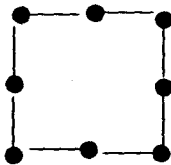
ใบกิจกรรม 5 – B

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงไม้ขีดในแต่ละแบบ แล้วตอบคำถามข้างล่าง

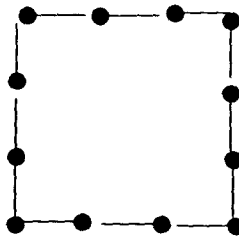
แบบ A



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ A แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ A ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

3. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

4. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 40 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

5. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 80 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

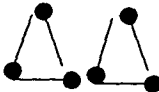
.....

.....

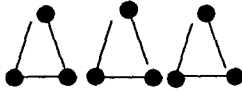
แบบ B



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ B แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยการใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ B ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

3. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

4. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 40 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

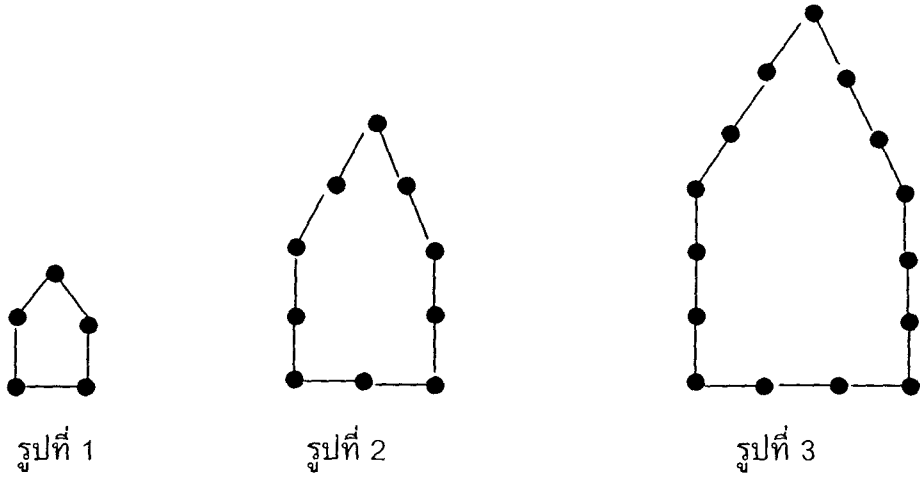
.....

5. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 80 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

แบบ C



1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ C แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ C ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน
-
3. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-
4. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 40 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-
5. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 80 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-



แผ่นโปร่งใส 5 – A

รูปที่ แบบ	1	2	3	4	5	7	10
A							
B							
C							

แผนการสอนที่ 6

ชื่อกิจกรรม แบบรูปชนิดเติบโต (Growing Patterns) (ต่อ)

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การหาจำนวนที่สัมพันธ์กับรูปหรือตำแหน่งที่มีค่ามากๆ สามารถหาได้จากการสังเกต การเพิ่มของจำนวนไม้ขีดไฟในแต่ละรูป

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ และคูณจำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
2. สร้างข้อความคาดการณ์พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนได้
3. หาจำนวนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่ของรูปในการเรียงไม้ขีดไฟในแต่ละแบบได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของจำนวน
2. แบบรูปของรูปเรขาคณิต

สื่อการเรียนการสอน

1. ไม้จิ้มฟันหรือไม้ขีดไฟ
2. แผ่นโป่งใส 6 - A
3. ใบกิจกรรม 6 - A, 6 - B, 6 - C

กิจกรรมการเรียนการสอน

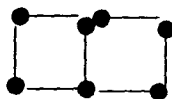
1. ทบทวน โดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้าน เพื่อให้นักเรียนคนอื่น ๆ

ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. แจกไม้ขีดไฟให้นักเรียนทุกคน คนละ 25 ก้าน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเรียงไม้ขีดไฟในรูปแบบต่อไปนี้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

โดยครูจะแสดงให้นักเรียนดูทีละรูปบนแผ่นโปรงใส เริ่มจากรูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3 ตามลำดับ ในแต่ละรูปให้นักเรียนนับว่าใช้ไม้ขีดไฟจำนวนกี่ก้าน แล้วให้นักเรียนเติมจำนวนไม้ขีดไฟในตารางให้สมบูรณ์และตอบคำถามตามใบกิจกรรม 6 – A จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลย สำหรับข้อที่ให้นักเรียนหาว่ารูปที่ 30 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใด ถ้าหากมีนักเรียนคนใดตอบได้ ครูให้ออกมาอธิบายวิธีการหาให้เพื่อนคนอื่นๆ ฟัง แต่ถ้าหากไม่มีนักเรียนคนใดหาได้ ครูให้นักเรียนสังเกตการเขียนจำนวนไม้ขีดไฟในรูปแบบต่อไปนี้

รูปที่	จำนวนไม้ขีดไฟ
1	$4 = 1 + (1 \times 3)$
2	$7 = 1 + (2 \times 3)$
3	$10 = 1 + (3 \times 3)$
4	$13 = 1 + (4 \times 3)$
5	$16 = 1 + (5 \times 3)$
6	$19 = 1 + (6 \times 3)$
7	$22 = 1 + (7 \times 3)$

ครูแนะนำนักเรียนตอบได้ว่า จำนวนไม้ขีดไฟรูปที่ 30 คือ $1 + (30 \times 3) = 91$

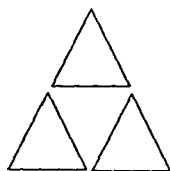
- 3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 6 – B จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมาเติมคำตอบในแผ่นโปรงใส 6 – A โดยให้เพื่อนคนอื่นๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
- 4. ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วทำใบกิจกรรม 6 – C ซึ่งเป็นการให้นักเรียนใช้ไม้ขีดไฟสร้างรูปของตนเอง โดยครูคอยดูแลให้นักเรียนสร้างรูปที่จำนวนไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นทีละเท่าๆ กัน จากนั้นครูสุ่มนักเรียนบางคู่ออกมานำเสนอรูปที่ตนเองสร้างหน้าชั้นเรียน
- 5. ให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้เป็นที่บ้าน

การบ้าน

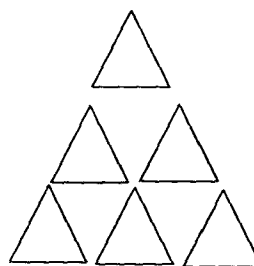
กำหนดแบบรูป



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

จงหาว่ารูปที่ 50 จะมีรูปสามเหลี่ยมจำนวนกี่รูป

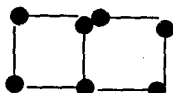
การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 6 – B
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 6 – C

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 6 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงไม้ขีดในรูปแบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถามข้างล่าง



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

1. ให้นักเรียนนับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้ในการสร้างรูปแต่ละรูป แล้วบันทึกค่าที่ได้ในตารางต่อไปนี้

รูปที่	1	2	3	4	5	6	7		
จำนวนไม้ขีดไฟ								25	28

2. ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

.....

3. ถ้าจะสร้างรูปที่ 12 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

4. ถ้าจะสร้างรูปที่ 25 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

5. ถ้าจะสร้างรูปที่ 100 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน นักเรียนหาได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

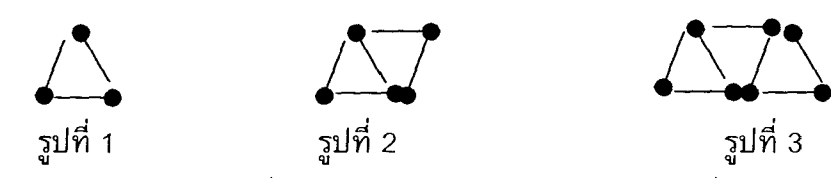


ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 6 – B

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงไม้ขีดในแต่ละแบบ แล้วตอบคำถามข้างล่าง

แบบ A

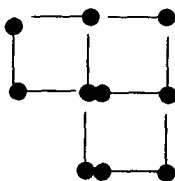


1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ A แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยใช้การสังเกต

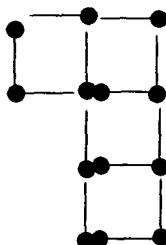
รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ A ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน
-
3. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-
-
4. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 500 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-
-
5. ในแบบ A จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 99 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา
-
-

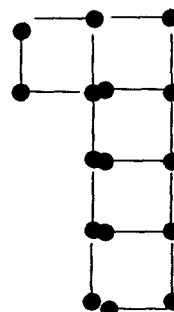
แบบ B



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ B แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยการใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ B ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

3. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

4. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 50 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

5. ในแบบ B จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 99 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

แบบ C



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

1. นับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปในแบบ C แล้วเติมจำนวนที่นับได้ในตาราง พร้อมทั้งหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใดเพื่อสร้างรูปที่ 4 , 5 , 7 และ 10 โดยการใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	7	10
จำนวนไม้ขีดไฟ							

2. ในแบบ C ถ้าต้องการสร้างรูปเพิ่มขึ้น 1 รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟเพิ่มขึ้นกี่ก้าน

.....

3. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 15 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

4. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 50 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....

5. ในแบบ C จงหาจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้สร้างรูปที่ 99 พร้อมกับอธิบายวิธีการหา

.....

.....



ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

ใบกิจกรรม 6 – C

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วใช้ไม้ขีดไฟสร้างรูปของตนเอง พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้

- 1. จงอธิบายเกี่ยวกับรูปที่นักเรียนสร้าง
- 2. ถ้าจะสร้างรูปที่ 100 จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน

แผ่นโปร่งใส 6 – A

รูปที่ แบบ	1	2	3	4	5	7	10
A							
B							
C							

แผนการสอนที่ 7

ชื่อกิจกรรม แบบรูปจากส่วนแบ่งภายในวงกลม

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ข้อความคาดการณ์ที่ได้จากการสังเกตแบบรูปเป็นเพียงการคาดคะเน อาจจริงหรือไม่จริงก็ได้

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1. ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต เช่น จุด ส่วนของเส้นตรง วงกลม
2. การบวกและการคูณจำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. สร้างข้อความคาดการณ์พร้อมให้เหตุผลประกอบได้

เนื้อหา

แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการแบ่งส่วนภายในวงกลม

สื่อการเรียนการสอน

1. สีเทียนหรือดินสอสี
2. แผ่นโป่งใส 7 – A, 7 – B, 7 – C, 7 – D
3. ใบกิจกรรม 7 – A, 7 – B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนโดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้าน เพื่อให้ นักเรียนคนอื่นช่วยกัน ตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งนักเรียนควรจะสรุปได้ว่าการหาจำนวนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่มากขึ้น สามารถหาได้จากการสังเกตการเพิ่มของจำนวนในแต่ละรูป

2. ครูทบทวนเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของวงกลม โดยใช้การถาม – ตอบ และใช้แผ่นโป่งใส 7 – A ประกอบ

3. ครูแจกใบกิจกรรม 7 – A แล้วให้นักเรียนทุกคนอ่านคำชี้แจงพร้อมๆ กัน จากนั้นครูอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น เมื่อเข้าใจตรงกันแล้ว ครูให้นักเรียนลากรัศมี 2 เส้นในวงกลมวงที่ 1, 3 เส้นในวงกลมวงที่ 2, 4 เส้นในวงกลมวงที่ 3 และ 5 เส้นในวงกลมวงที่ 4 จากนั้นครูให้นักเรียนนับจำนวนส่วนแบ่งภายในวงกลม แล้วบันทึกข้อมูลลงในตาราง ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า ถ้ามีรัศมี 2 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 2 ส่วน ถ้ามี

รัศมี 3 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 3 ส่วน ถ้ามีรัศมี 4 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 4 ส่วน และถ้ามีรัศมี 5 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 5 ส่วน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้นครูแสดงส่วนแบ่งโดยใช้แผ่นโปร่งใส 7 – B จากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของจำนวนส่วนแบ่งภายในวงกลมกับจำนวนรัศมี ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า จำนวนรัศมีเท่ากับจำนวนส่วนแบ่งภายในวงกลม จากนั้นให้นักเรียนสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับจำนวนส่วนแบ่งภายในวงกลม เมื่อมีรัศมี 6 เส้น อยู่ภายในวงกลม ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า เมื่อมีรัศมี 6 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 6 ส่วน จากนั้นให้นักเรียนตรวจสอบโดยการลากรัศมี 6 เส้น ซึ่งเห็นได้ชัดว่า ถ้ามีรัศมี 6 เส้น จะแบ่งวงกลมออกเป็น 6 ส่วน ดังนั้นข้อความคาดการณ์จากการสังเกตแบบรูปถูกต้อง จากนั้นครูให้นักเรียนเปลี่ยนสิ่งที่ใช้แบ่งเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางและเส้นสัมผัสของวงกลม โดยปฏิบัติกิจกรรมเช่นเดียวกับการใช้รัศมีเป็นตัวแบ่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนใช้สีที่แตกต่างกันระบายส่วนแบ่งภายในวงกลมเพื่อให้เห็นชัดเจนขึ้นด้วย จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูสรุปอีกครั้งโดยใช้แผ่นโปร่งใส 7 – C และ 7 – D ตามลำดับ

4. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 7 – B ซึ่งเป็นการให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจุดบนเส้นรอบวงของวงกลม กับจำนวนส่วนที่มากที่สุดที่วงกลมนั้นถูกแบ่ง ซึ่งนักเรียนควรจะได้ว่า เมื่อมีจุด 2 จุดบนเส้นรอบวง จะแบ่งรูปวงกลมออกเป็น 2 ส่วน เมื่อมีจุด 3 จุดบนเส้นรอบวง จะแบ่งวงกลมออกเป็น 4 ส่วน เมื่อมีจุด 4 จุดบนเส้นรอบวง จะแบ่งวงกลมออกเป็น 8 ส่วน และเมื่อมีจุด 5 จุดบนเส้นรอบวง จะแบ่งวงกลมออกเป็น 16 ส่วน เมื่อสังเกตข้อมูลที่ได้จะพบว่า เมื่อเพิ่มจุดบนเส้นรอบวง 1 จุด จำนวนส่วนแบ่งภายในวงกลมจะเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้นจึงสร้างข้อความคาดการณ์ได้ว่า เมื่อมีจุดบนเส้นรอบวง 6 จุด จะแบ่งวงกลมออกเป็น 32 ส่วน แต่จากการทดลองลากเส้นเชื่อมจุด 6 จุดบนเส้นรอบวง จะพบว่าเมื่อมีจุด 6 จุดบนเส้นรอบวง จะแบ่งวงกลมออกเป็น 31 ส่วนเท่านั้นซึ่งไม่เป็นไปตามข้อความคาดการณ์ กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัตินี้จะเป็นอย่างที่ให้นักเรียนเห็นว่าการแก้ปัญหาโดยใช้การสังเกตแบบรูป ยังมีข้อบกพร่อง เพราะบางครั้งก็ไม่เป็นไปตามข้อความคาดการณ์

5. ครูอธิบายเพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้จากการสังเกตแบบรูปนั้น เป็นเพียงการคาดคะเนซึ่งอาจจะจริงหรือไม่จริงก็ได้ ซึ่งในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปจะต้องมีการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อความคาดการณ์ที่ได้

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 7 – A

4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 7 – B

เอกสารเสริมสำหรับครู

การหาส่วนแบ่งที่มากที่สุดของวงกลม

1. เมื่อสิ่งที่ใช้แบ่ง คือ รัศมีของวงกลม

$$\begin{aligned} \text{จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุดของวงกลม} &= n \\ \text{เมื่อ } n &\text{ คือ จำนวนรัศมีของวงกลม เมื่อ } n > 1 \end{aligned}$$

2. เมื่อสิ่งที่ใช้แบ่ง คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

$$\begin{aligned} \text{จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุดของวงกลม} &= 2n \\ \text{เมื่อ } n &\text{ คือ จำนวนเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม เมื่อ } n \geq 1 \end{aligned}$$

3. เมื่อสิ่งที่ใช้แบ่ง คือ เส้นสัมผัสของวงกลม

เมื่อใช้เส้นสัมผัสในการแบ่ง วงกลมจะไม่ถูกแบ่งเป็นส่วนๆ นั่นคือ วงกลมจะมี 1 ส่วนเหมือนเดิม ไม่ว่าเส้นสัมผัสจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม

4. เมื่อสิ่งที่ใช้แบ่ง คือ ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดครึ่งละ 2 จุดที่แตกต่างกันบนเส้นรอบวงของวงกลม จะได้ว่า

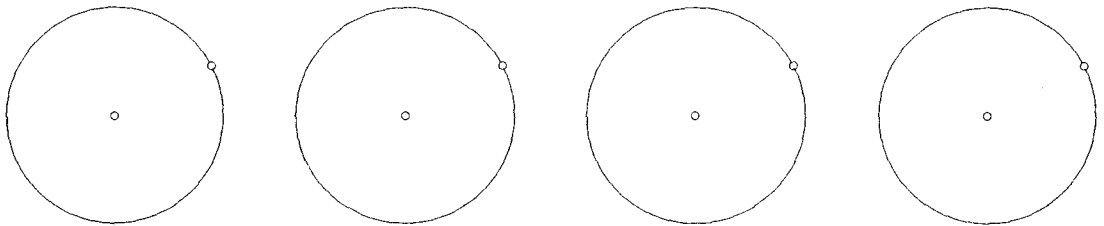
$$\begin{aligned} \text{จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุดของวงกลม} &= \frac{n^4 - 6n^3 + 23n^2 - 18n + 24}{24} \\ \text{เมื่อ } n &\text{ คือ จำนวนจุดบนเส้นรอบวงของวงกลม เมื่อ } n > 1 \end{aligned}$$

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 7 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาส่วนแบ่งภายในวงกลมที่มากที่สุด ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. สิ่งที่ใช้แบ่งวงกลม คือ รัศมี

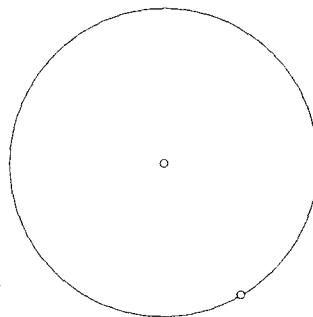


จำนวนรัศมี ของวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของวงกลม
2	
3	
4	
5	

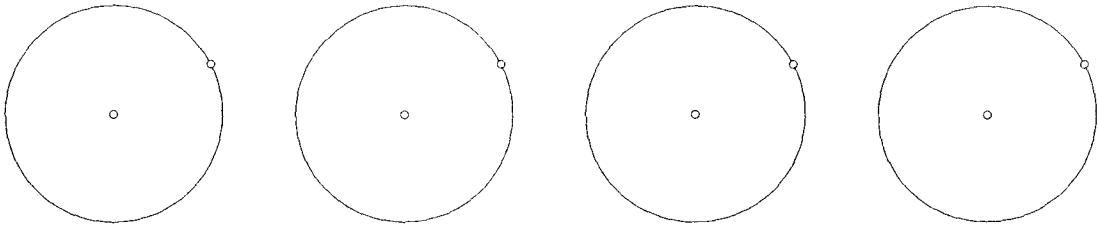
จากการสังเกตข้อมูลในตาราง จงหาว่าเมื่อมีรัศมี 6 เส้น อยู่ภายในวงกลม แล้ว
วงกลมจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้มากที่สุดกี่ส่วน

.....

ตรวจสอบ



2. สิ่งที่ใช้แบ่งวงกลม คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

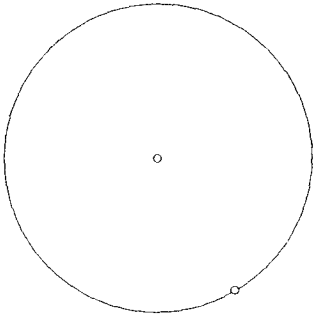


จำนวนเส้นผ่านศูนย์กลาง ของวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของวงกลม
2	
3	
4	
5	

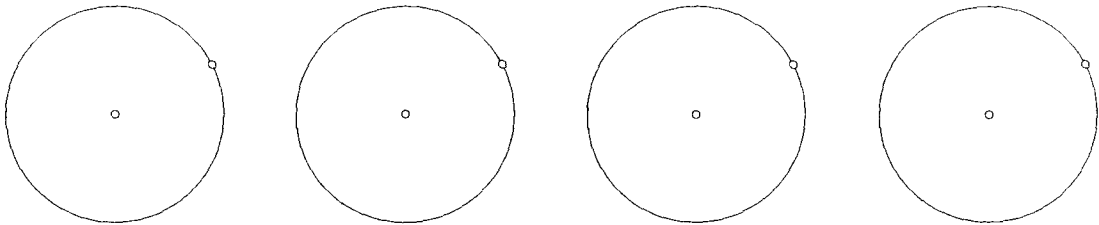
จากการสังเกตข้อมูลในตาราง จงหาว่าเมื่อมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เส้น อยู่ภายใน
วงกลม แล้ววงกลมจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้มากที่สุดกี่ส่วน

.....

ตรวจสอบ



3. สิ่งที่ใช้แบ่งวงกลม คือ เส้นสัมผัสของวงกลม

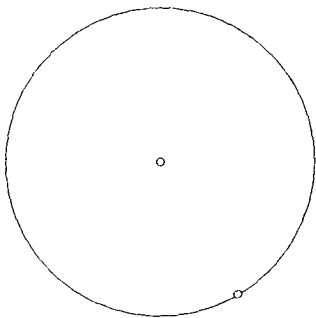


จำนวนเส้นสัมผัส ของวงกลม	จำนวนส่วนที่มากที่สุด ของวงกลม
2	
3	
4	
5	

จากการสังเกตข้อมูลในตาราง จงหาว่าเมื่อมีเส้นสัมผัสของวงกลม 6 เส้น แล้ว
วงกลมจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้มากที่สุดกี่ส่วน

.....

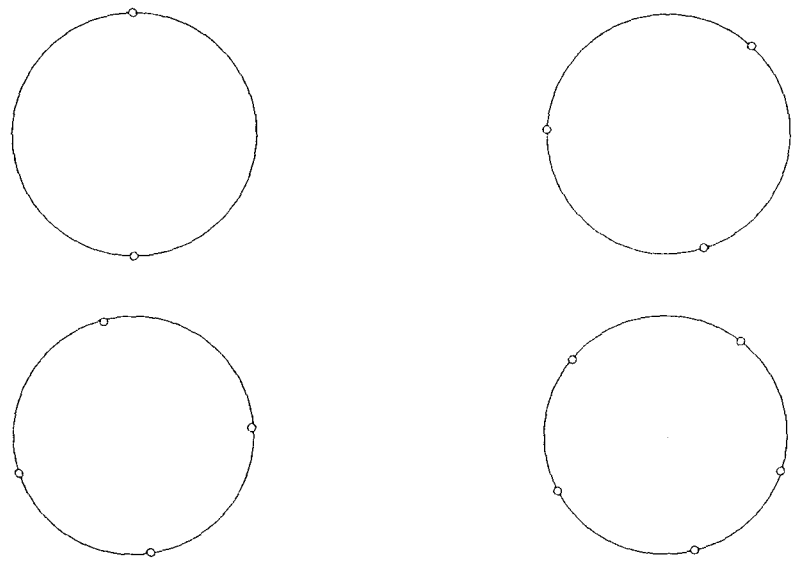
ตรวจสอบ



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 7 – B

คำชี้แจง จากวงกลมที่มีจุดบนเส้นรอบวง 1 จุด 2 จุด 3 จุด 4 จุด และ 5 จุด การลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุดครั้งละ 2 จุดที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการแบ่งส่วนภายในวงกลม ให้นักเรียนพิจารณาจำนวนส่วนที่มากที่สุดที่วงกลมนั้นถูกแบ่ง แล้วนำข้อมูลมาเขียนลงในตาราง

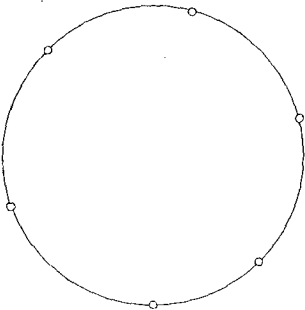


จำนวนจุดบนเส้นรอบวง ของวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของวงกลม
2	
3	
4	
5	

จากการสังเกตข้อมูลในตาราง จงหาว่าเมื่อมีจุด 6 จุด อยู่บนเส้นรอบวงของวงกลม แล้ววงกลมจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้มากที่สุดกี่ส่วน

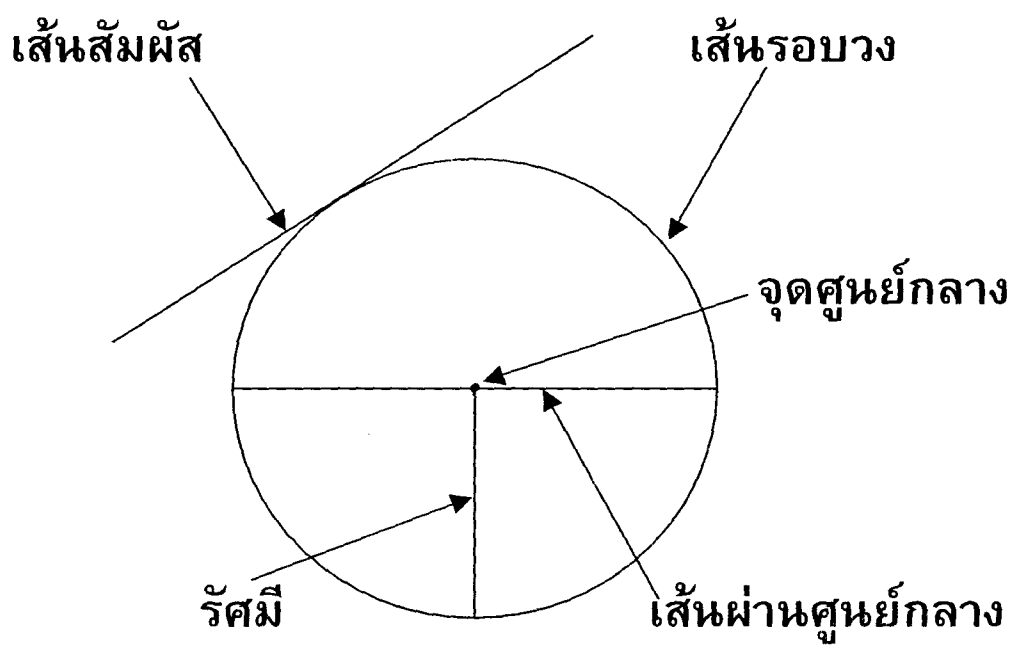
.....

ตรวจสอบ



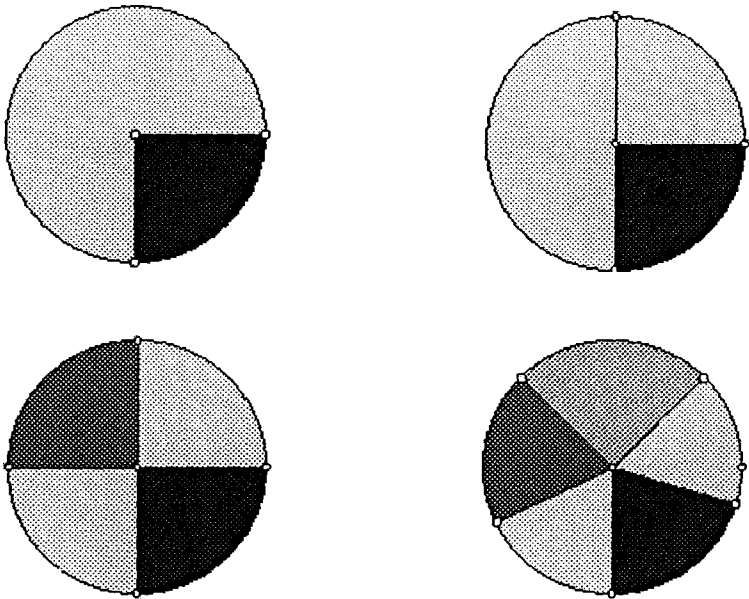
แผ่นโปร่งใส 7 - A

ส่วนประกอบของวงกลม



แผ่นโปร่งใส 7 – B

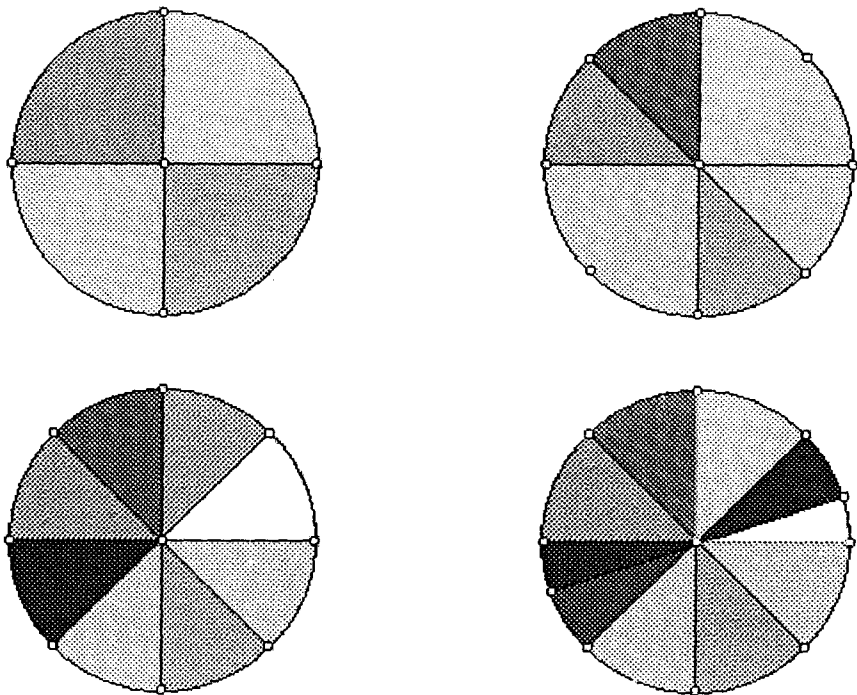
สิ่งที่ใช้แบ่ง คือ รัศมีของวงกลม



จำนวนรัศมี ของวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของวงกลม
2	2
3	3
4	4
5	5

แผ่นโปรงใส 7 - C

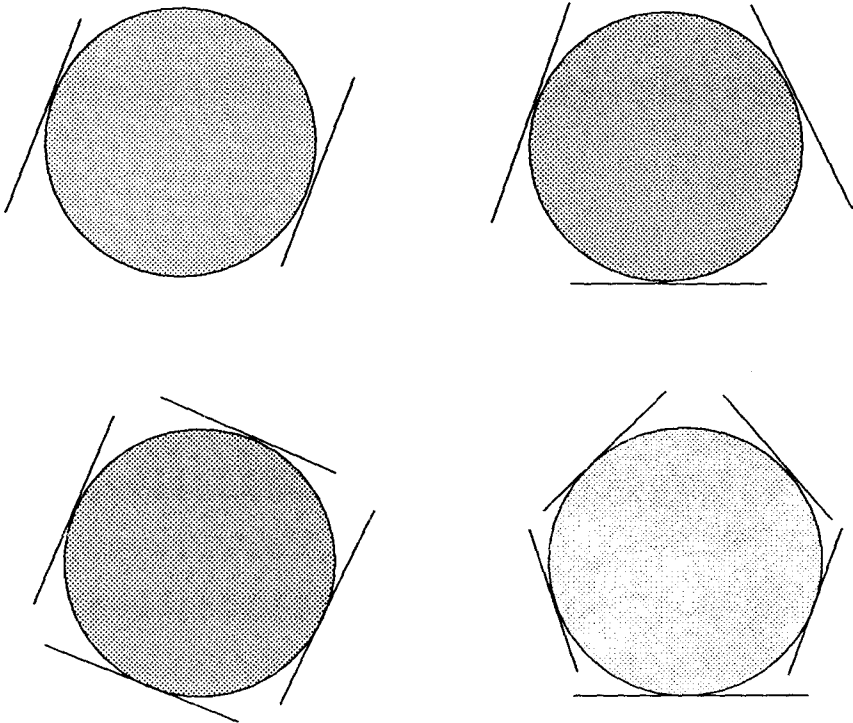
สิ่งที่ใช้แบ่ง คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม



จำนวนเส้นผ่านศูนย์กลาง ของวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของวงกลม
2	4
3	6
4	8
5	10

แผ่นโปร่งใส 7 - D

สิ่งที่ใช้แบ่ง คือ เส้นสัมผัสของวงกลม



จำนวนเส้นสัมผัส ของรูปวงกลม	จำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุด ของรูปวงกลม
2	ไม่แบ่ง
3	ไม่แบ่ง
4	ไม่แบ่ง
5	ไม่แบ่ง

แผนการสอนที่ 8

ชื่อกิจกรรม สูตรคูณแสนสนุก

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ความเป็นระเบียบแบบแผนและความสวยงามของตัวเลขในสูตรคูณทำให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างศิลปะกับคณิตศาสตร์และสามารถใช้เป็นสื่อสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1. เลขโดด
2. พหุคูณ
3. สูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. นำเสนอและอธิบายแบบรูปเชิงจำนวนที่เกิดจากเลขโดดในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9 ได้
2. เปรียบเทียบแบบรูปเชิงจำนวนที่เกิดจากเลขโดดในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9 ได้
3. ออกแบบเชิงเรขาคณิตสำหรับแบบรูปเชิงจำนวนที่เกิดจากเลขโดดในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9 ได้

เนื้อหา

แบบรูปเชิงจำนวนที่เกิดจากเลขโดดในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโป่งใส 8 - A, 8 - B, 8 - C
2. สีเทียนหรือดินสอสี
3. ใบกิจกรรมที่ 8 - A, 8 - B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูทบทวนความหมายของการคูณจำนวนนับกับนักเรียนทั้งชั้นเรียน เช่น

$$3 \times 7 = 7 + 7 + 7 = 21$$

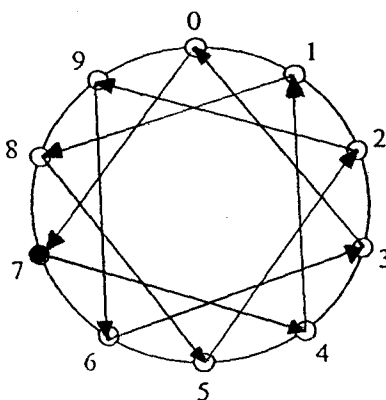
$$5 \times 7 = 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 35$$

แล้วให้นักเรียนท่องสูตรคูณแม่ 7 พร้อมๆ กัน จากนั้นครูแสดงสูตรคูณแม่ 7 โดยใช้แผ่นโปรงใส 8 - A

2. ให้นักเรียนสังเกตผลคูณจากสูตรคูณแม่ 7 ครูเสนอปัญหา “ในสูตรคูณแม่ 7 มีสิ่งที่น่าสนใจอะไรบ้าง” เพื่อนำไปสู่ข้อสังเกตที่ว่า “ตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณ คือ 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, 7, 4” จากนั้นให้นักเรียนเพิ่มจำนวนในแบบรูปที่สอดคล้องกับสูตรคูณแม่ 7 จนกระทั่งนักเรียนสังเกตเห็นแบบรูปซ้ำ

7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, 7, 4, ...

3. โดยใช้แผ่นโปรงใส 8 - B ประกอบ ลากส่วนของเส้นตรงระบุทิศทางเชื่อมจุดบนวงกลมตัวเลขตามตัวเลขในแบบรูปซ้ำที่ได้จากข้อ 2 โดยเริ่มต้นที่จุด 7 ลากเส้นตรงไปยังจุด 4 และจากจุด 4 ไปยังจุด 1 จากจุด 1 ไปยังจุด 8 เป็นลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ จนวกกลับมาที่จุด 7 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นและจะได้รูปดังนี้



จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันอธิบายรูปที่ได้ ซึ่งควรจะได้ว่าเป็นรูปดาวสิบแฉก

4. แบ่งนักเรียนเป็น 7 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกสูตรคูณแม่ 2, 3, 4, 5, 6, 8 และ 9 กลุ่มละหนึ่งแม่ โดยครูคอยดูแลให้นักเรียนทั้งชั้นได้ศึกษาสูตรคูณครบทุกแม่ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 8-A

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 8-B ตอนที่ 1 เมื่อทุกกลุ่มนำเสนอเรียบร้อยแล้ว ครูสรุปอีกครั้งโดยใช้แผ่นโปรงใส 8 - C

6. ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของรูปที่เกิดจากการลากส่วนของเส้นตรงระบุทิศทางเชื่อมจุดบนวงกลมตัวเลขของสูตรคูณแม่ต่างๆ เช่น รูปที่ได้จากสูตรคูณแม่ 4 และ แม่ 6 เป็นรูปดาวห้าแฉกเหมือนกัน แต่จะมีบางสิ่งที่แตกต่างกัน ให้นักเรียนค้นหาความแตกต่างนี้ เพื่อนำไปสู่การสรุปว่า ทิศทางการลากส่วนของเส้นตรง

แตกต่างกัน หลังจากอภิปรายให้นักเรียนสร้างรูปโดยใช้สีที่แตกต่างกันบนวงกลมตัวเลขเดียวกัน สำหรับแบบรูปที่ได้จากตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณของสูตรคูณหลายๆ แม่เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างศิลปะกับคณิตศาสตร์

6. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 8-B ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถนำผลจากการปฏิบัติกิจกรรมไปใช้ในการตอบคำถามได้ ครูให้เวลานักเรียนในการหาคำตอบและหาเหตุผลด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบหรือตอบคำถามไม่ได้หรือหาคำตอบโดยใช้การหาร ครูแนะนำให้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาช่วยในการหาคำตอบ เช่น จากคำถาม “2,545 เป็นพหุคูณของ 6 หรือไม่ เพราะเหตุใด” ครูชี้แนะว่า จากกิจกรรมเราพบว่า ตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณในสูตรคูณแม่ 6 ที่เป็นไปได้มีเพียง 5 ตัวเลข คือ 0, 6, 2, 8 และ 4 เท่านั้น ดังนั้น 2,545 ไม่เป็นพหุคูณของ 6 ถ้านักเรียนทำไม่เสร็จในชั่วโมง ก็มอบหมายให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 8 - A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 8 - B

เอกสารเสริมสำหรับครู

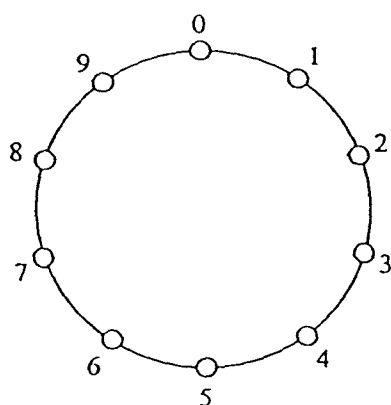
การหาผลคูณของจำนวนนับที่มีค่าน้อยๆ เช่น 2 ถึง 12 มักจัดทำไว้เป็นตารางสำเร็จรูป เรียกว่า ตารางคูณ หรือ สูตรคูณ ให้นักเรียนในระดับประถมศึกษาท่องจำ ซึ่งนักเรียนควรท่องจำอย่างมีความเข้าใจในความหมายของการคูณ (เช่น 3×7 หมายถึง $7 + 7 + 7 = 21$ หรือ 5×7 หมายถึง $7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 35$) เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในการคิดคำนวณพื้นฐานเกี่ยวกับการคูณและการหาร โดยใช้ร่วมกับสมบัติอื่นๆ ของการคูณจำนวนจริง รวมทั้งการหาตัวประกอบ และการแยกตัวประกอบของจำนวนนับ

ในกิจกรรม “สูตรคูณแสนสนุก” นี้จะให้นักเรียนเห็นถึงความเป็นระบบ ระเบียบของตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณของจำนวนนับ เช่น จากสูตรคูณแม่ 7

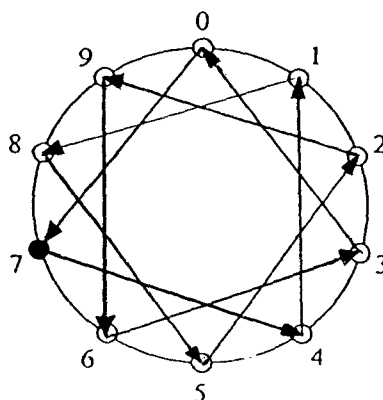
1×7	=	7
2×7	=	14
3×7	=	21
4×7	=	28
5×7	=	35
6×7	=	42
7×7	=	49
8×7	=	56
9×7	=	63
10×7	=	70
11×7	=	77
12×7	=	84

ตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 7 เรียงตามลำดับจากสูตรคูณ ได้แก่ 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 0, 7, 4, ... ซึ่งเป็นแบบรูปซ้ำ

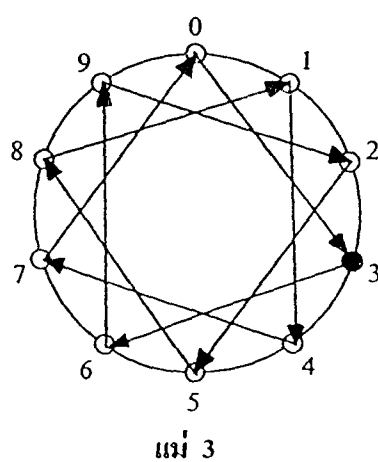
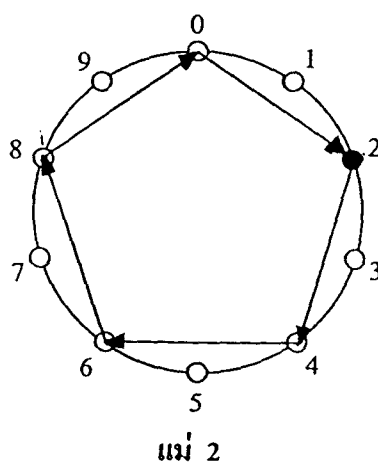
เมื่อเขียนรูปวงกลม และกำหนดจุด 10 จุดบนเส้นรอบวงโดยให้แต่ละจุดห่างกันเท่าๆ กัน ให้จุดเหล่านี้เป็นตำแหน่งของตัวเลข 0, 1, 2, ..., 9 ดังรูป จะเรียกววงกลมนี้ว่า วงกลมตัวเลข

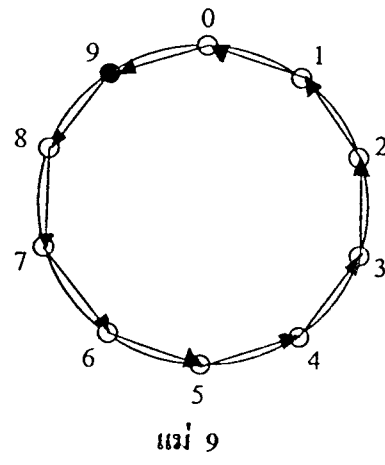
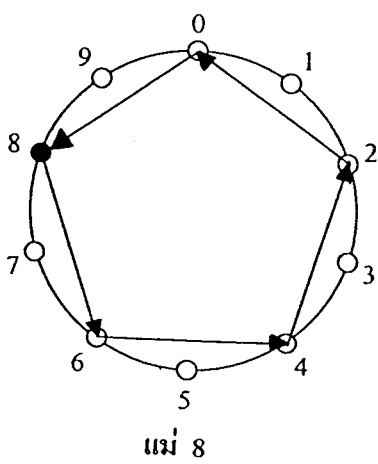
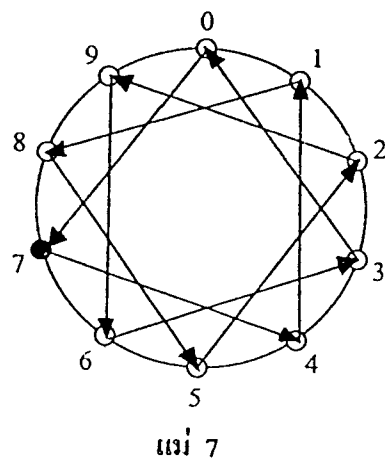
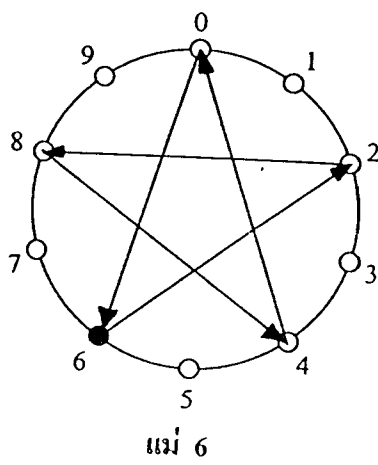
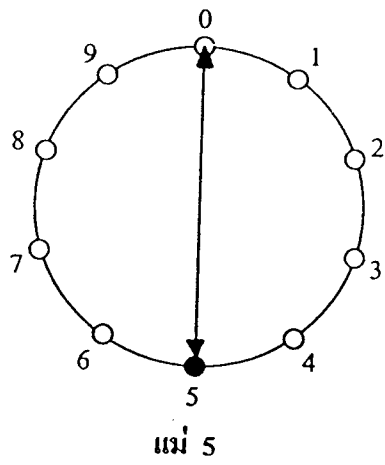
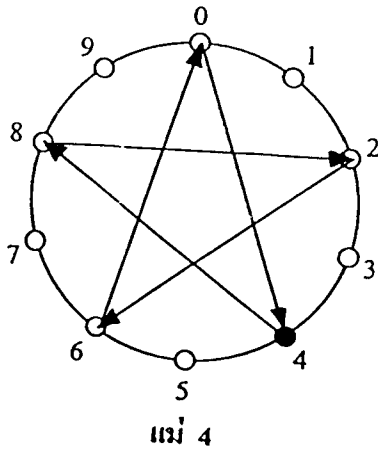


จากแบบรูปซ้ำที่ได้จากตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแม่ 7 ถ้าลาก
ส่วนของเส้นตรงระบุมติศทางเชื่อมโยงตำแหน่งของตัวเลขบนวงกลมตัวเลข จะได้รูปดังนี้



เมื่อใช้วิธีเดียวกันนี้กับผลคูณจากสูตรคูณแม่อื่นๆ บนวงกลมตัวเลข จะได้รูปต่างๆ
ดังนี้





เมื่อพิจารณารูปที่ได้ับนวงกลมตัวเลขของสูตรคูณแม่ต่าง ๆ จะพบว่าบางรูปมีความคล้ายคลึงกัน ได้แก่

แม่ 2	กับ	แม่ 8	เป็นรูปห้าเหลี่ยม
แม่ 3	กับ	แม่ 7	เป็นรูปดาวสิบแฉก
แม่ 4	กับ	แม่ 6	เป็นรูปดาวห้าแฉก

แต่ละคู่ข้างต้นที่มีรูปบนวงกลมตัวเลขคล้ายคลึงกันนี้ ครูสามารถสร้างกิจกรรมให้นักเรียนเปรียบเทียบและค้นหาความแตกต่าง ซึ่งนักเรียนจะพบว่าแต่ละคู่ดังกล่าวมีทิศทางของลูกศรหรือเส้นทางของตัวเลขหลักหน่วยอยู่ในทิศทางที่ตรงข้ามกัน และเมื่อพิจารณาแบบรูปซ้ำของตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณแต่ละคู่ก็จะพบว่าแตกต่างกัน

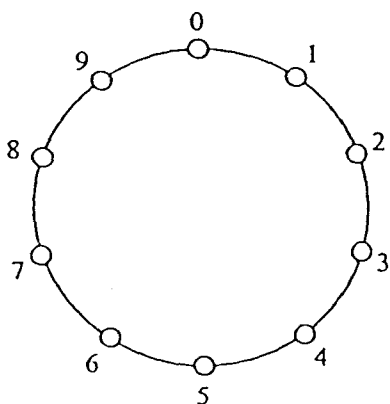
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 8 - A

คำชี้แจง ให้กลุ่มของนักเรียนเลือกสูตรคูณหนึ่งแม่ตามคำแนะนำของครู จากนั้นให้กลุ่มของนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเติมตัวเลขในสูตรคูณแม่..... 1 × = 2 × = 3 × = 4 × = 5 × = 6 × = 7 × = 8 × = 9 × = 10 × = 11 × = 12 × =	2. ตัวเลขในหลักหน่วยของผลคูณจากสูตรคูณเรียงตามลำดับ
--	---

3. จงลากส่วนของเส้นตรงโยงตำแหน่งของตัวเลขบนวงกลมเรียงตามลำดับตัวเลขในแบบรูปจากข้อ 2



นักเรียนพบรูปอะไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

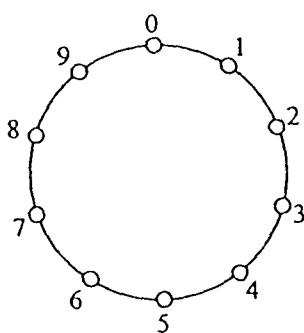
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

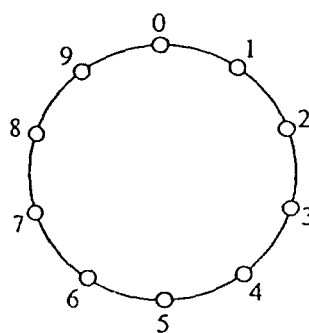
ใบกิจกรรม 8 – B

ตอนที่ 1

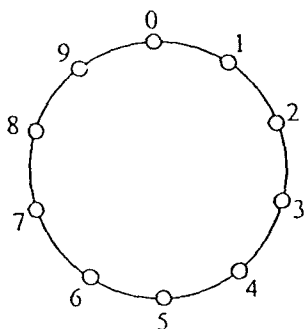
1. ในขณะที่ฟังการนำเสนอผลการปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 8-A ให้นักเรียนบันทึกแบบรูปและรูปที่ได้จากการลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมตัวเลขในแบบรูปจากสูตรคูณแม่ต่างๆ บนวงกลมตัวเลข จากนั้นให้นักเรียนเขียนข้อค้นพบที่ได้จากการเปรียบเทียบรูปดังกล่าว



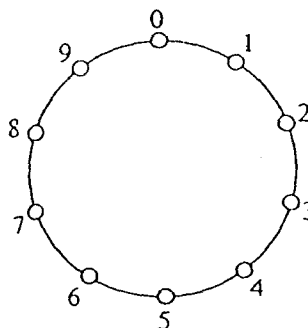
แม่ 2



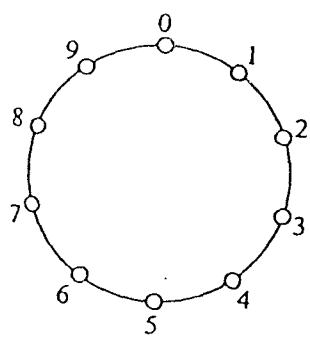
แม่ 3



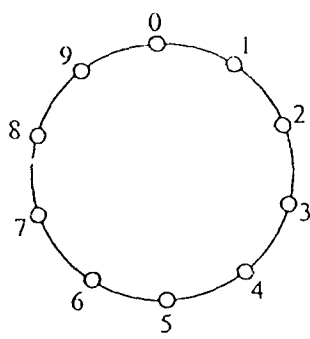
แม่ 4



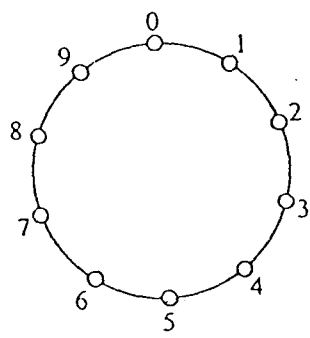
แม่ 5



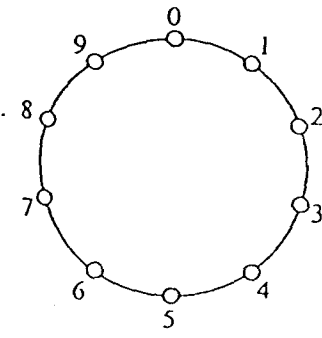
แม่ 6



แม่ 7



แม่ 8



แม่ 9

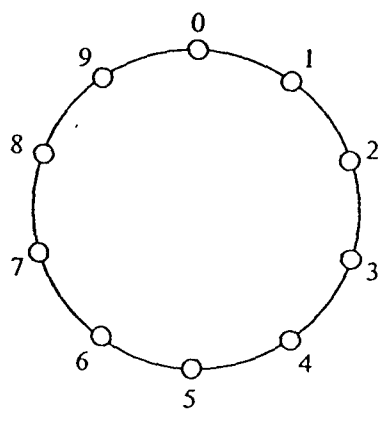
สิ่งที่ค้นพบมีดังนี้

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบรูปเชิงเรขาคณิต โดยใช้แบบรูปจากสูตรคูณหลายๆ แม่ตามที่นักเรียนต้องการ แล้วระบายสีให้สวยงาม



ตอนที่ 2 จากผลของการปฏิบัติกิจกรรม ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. 25,543 เป็นพหุคูณของ 6 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....เพราะ

.....

2. 148,438 เป็นพหุคูณของ 2 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....เพราะ.....

.....

3. 843,781 เป็นพหุคูณของ 4 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....เพราะ.....

.....

4. 2,846 เป็นพหุคูณของ 6 หรือไม่ เพราะเหตุใด

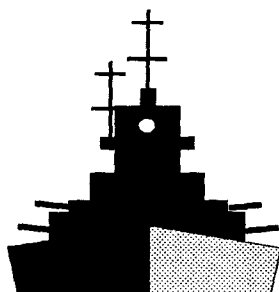
ตอบ.....เพราะ.....

.....

5. 13,460 เป็นพหุคูณของ 6 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....เพราะ.....

.....



แผ่นโปร่งใส 8 – A

สูตรคูณแม่ 7

$$1 \times 7 = 7$$

$$2 \times 7 = 14$$

$$3 \times 7 = 21$$

$$4 \times 7 = 28$$

$$5 \times 7 = 35$$

$$6 \times 7 = 42$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$8 \times 7 = 56$$

$$9 \times 7 = 63$$

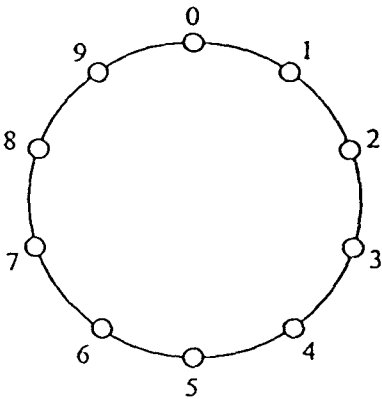
$$10 \times 7 = 70$$

$$11 \times 7 = 77$$

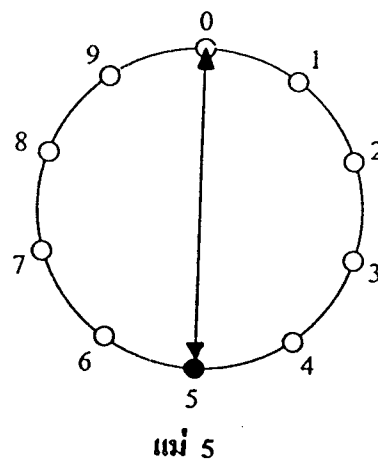
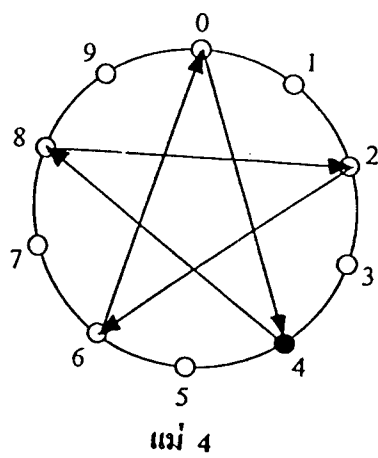
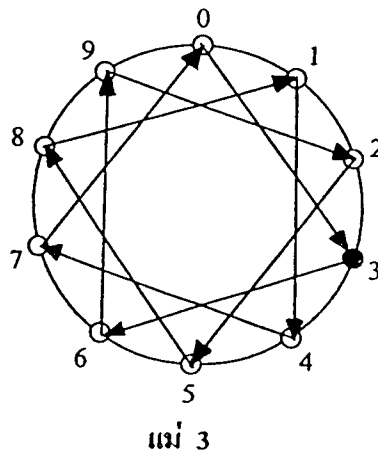
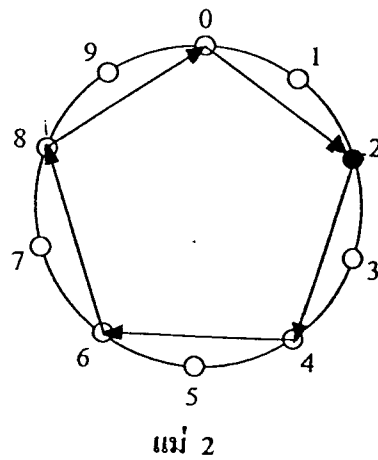
$$12 \times 7 = 84$$

แผ่นโปร่งใส 8 – B

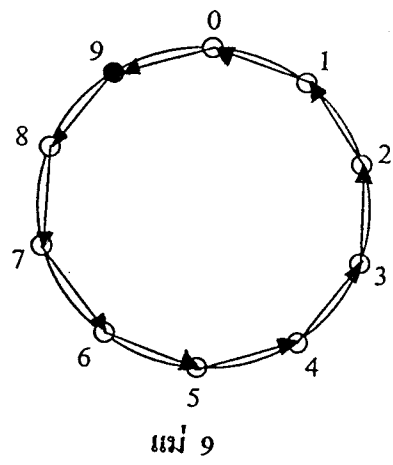
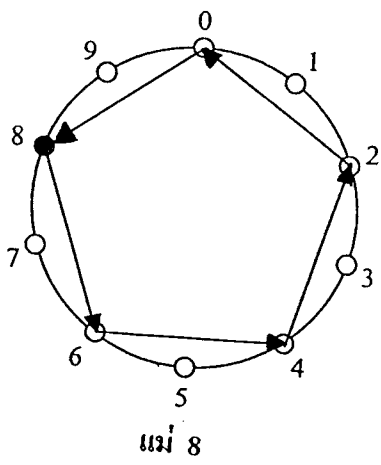
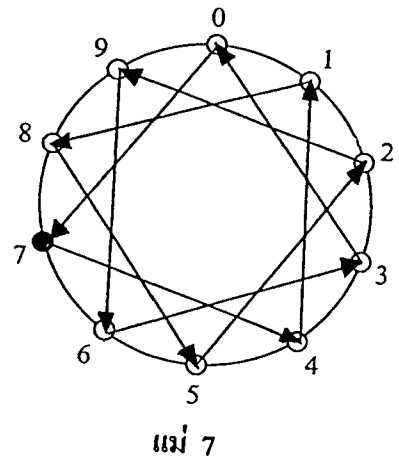
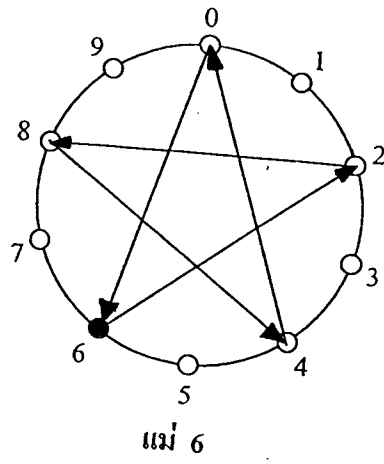
วงกลมตัวเลข



แผ่นโปร่งใส 8 - C



แผนโปร่งใส 8 - C (ต่อ)



แผนการสอนที่ 9

ชื่อกิจกรรม จำนวนสามเหลี่ยม

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ความรู้เรื่องจำนวนสามเหลี่ยมสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจับมือ การจัดการแข่งขันโดยให้ทุกทีมพบกันหมด การเชื่อมต่อสายต่างๆ โดยให้จุด 2 จุดใดๆ เชื่อมต่อกันโดยตรง

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หากรณีทั่วไปของแบบรูปของจำนวนสามเหลี่ยมได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับจำนวนสามเหลี่ยมไปใช้ในการปัญหาได้

เนื้อหา

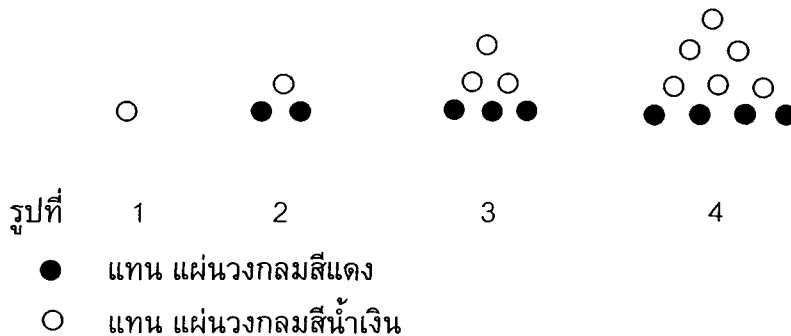
แบบรูปของจำนวนสามเหลี่ยม

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นวงกลมสีแดง และสีน้ำเงิน สีละ 20 แผ่น
2. แผ่นโป่งใส 9 - A
3. ใบกิจกรรม 9 - A, 9 - B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูใช้แผ่นวงกลมสร้างรูปต่อไปนี้บนกระดานดำ



จากนั้นให้นักเรียนนับจำนวนวงกลมในแต่ละรูป ซึ่งจะได้ว่า

รูปที่ 1 มีวงกลม 1 รูป

รูปที่ 2 มีวงกลม 3 รูป

รูปที่ 3 มีวงกลม 6 รูป

รูปที่ 4 มีวงกลม 10 รูป

โดยใช้การสังเกตครูให้นักเรียนสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับจำนวนวงกลมของรูปที่ 5 รูปที่ 6 และรูปที่ 7 ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า รูปที่ 5 มีวงกลม 15 รูป เนื่องจากรูปที่ 5 จะมีวงกลมเพิ่มมาจากรูปที่ 4 5 รูป รูปที่ 6 มีวงกลม 21 รูป เนื่องจากรูปที่ 6 จะมีวงกลมเพิ่มมาจากรูปที่ 5 6 รูป และรูปที่ 7 มีวงกลม 28 รูป เนื่องจากรูปที่ 7 จะมีวงกลมเพิ่มมาจากรูปที่ 6 7 รูป

จากนั้นครูแนะนำว่าจำนวน 1 , 3 , 6 , 10 , 15 , 21 , 28 , ... เรียกว่าจำนวนสามเหลี่ยม

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสังเกตที่ว่า

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 1 คือ	1	=	1
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 2 คือ	3	=	1 + 2
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 3 คือ	6	=	1 + 2 + 3
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 4 คือ	10	=	1 + 2 + 3 + 4
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 5 คือ	15	=	1 + 2 + 3 + 4 + 5
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 6 คือ	21	=	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6
จำนวนสามเหลี่ยมที่ 7 คือ	28	=	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7

จากนั้นครูใช้การถามตอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้ใบกิจกรรม 9 – A ประกอบ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาว่าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 10 คือจำนวนใด เพื่อนำไปสู่ จำนวนสามเหลี่ยมที่ 10 คือ $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10$ จากนั้นให้นักเรียนลองคิดหาผลบวกในใจ โดยไม่ทด เพื่อสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนหาวิธีที่จะทำให้คิดคำนวณได้ง่ายขึ้น นอกจากการใช้การบวกโดยตรง

4. ครูซักถามถึงวิธีคิดแบบต่างๆ แล้วให้อภิปรายวิธีคิดที่นักเรียนเสนอแนะ โดยมีครูช่วยสรุปเพื่อให้นักเรียนคนอื่นๆ เข้าใจได้ง่ายขึ้น ถ้าไม่มีนักเรียนคนใดเสนอแนวคิด ครูลองเขียนผลบวกเป็น

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

$$10 + 9 + 8 + 7 + 6$$

ให้นักเรียนสังเกตและหาผลบวกของจำนวนนับ 10 จำนวนแรก ซึ่งจะได้คำตอบเป็น 55 แล้วถามนักเรียนว่า มีวิธีการอื่นอีกหรือไม่ ทำอย่างไร

(นักเรียนอาจจะเขียนในรูป $1 + 2 + 3 + 4 + 5$

$$10 + 9 + 8 + 7 + 6$$

จะได้ผลบวกเป็น 11 ซึ่งมีอยู่ 5 ชุด ซึ่งจะได้คำตอบเป็น 55 เช่นกัน)

ครูซักถามว่ามีวิธีการอื่นอีกหรือไม่ ถ้าไม่มีนักเรียนคนใดเสนอแนวคิดออกมา ครูเขียนผลบวกอีกแบบหนึ่งดังนี้

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10$$

$$10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$$

แล้วถามนักเรียนว่า ถ้าบวกทั้งหมดจะได้คำตอบเท่าใด และเกินคำตอบไหม ถ้ามีนักเรียนตอบได้ ครูถามเหตุผล (ซึ่งควรจะได้ว่าผลบวกเป็นสองเท่าของผลบวกจาก 1 ถึง 10) ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูถามนำว่า $1 + 10$ เป็นเท่าไร (โดยชี้ไปที่สัญลักษณ์ที่เขียนไว้ข้างต้น) $2 + 9$ เป็นเท่าไร จากนั้นให้นักเรียนสังเกตเองในคู่ต่อไป แล้วจึงถามนักเรียนว่า ผลบวกแต่ละคู่เป็นเท่าไร (ซึ่งควรจะได้ว่าผลบวกแต่ละคู่เป็น 11 และมี 11 อยู่ 10 ตัว) แล้วให้นักเรียนบอกผลบวกของจำนวนนับ 10 จำนวนแรกว่าเป็นเท่าใด (ซึ่งผลบวกที่ได้อยู่ในรูป $\frac{10 \times 11}{2} = \frac{110}{2} = 55$)

5. ให้นักเรียนหาจำนวนสามเหลี่ยมที่ 11 นั่นก็คือ การหาผลบวกตั้งแต่ 1 ถึง 11 ซึ่งจะได้ดังนี้

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11$$

$$11 + 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$$

จะได้ผลบวกเป็น $\underbrace{12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12}_{11 \text{ ตัว}}$

ดังนั้นจะได้ผลบวกในรูป $\frac{11 \times 12}{2} = \frac{132}{2} = 66$ จากนั้นครูให้นักเรียนหาจำนวนสามเหลี่ยมที่ 12, 13, 14 และ 15 ซึ่งจะได้ว่า

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 12 คือ $\frac{12 \times 13}{2} = \frac{156}{2} = 78$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 13 คือ $\frac{13 \times 14}{2} = \frac{182}{2} = 91$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 14 คือ $\frac{14 \times 15}{2} = \frac{210}{2} = 105$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 15 คือ $\frac{15 \times 16}{2} = \frac{240}{2} = 120$

6. ครูแสดงจำนวนสามเหลี่ยมที่ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 100 และ 1,000 โดยใช้แผ่นโปรงใส 9 – A เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นกรณีทั่วไป ซึ่งจะได้ว่า จำนวนสามเหลี่ยมที่ n หรือผลบวกของจำนวนนับ n จำนวนแรกเรียงกัน คือ $\frac{n \times (n+1)}{2}$

7. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 9 – B จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยให้เพื่อนคนอื่นๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

8. ให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้เป็นบ้าน

การบ้าน

ในการแข่งขันฟุตบอลครั้งหนึ่ง มีทีมสมัครเข้าร่วมการแข่งขันทั้งหมด 10 ทีม ในรอบคัดเลือกคณะกรรมการต้องการจัดให้มีการแข่งขันแบบพบกันหมด จงหาว่าในรอบคัดเลือกจะมีการแข่งขันทั้งหมดกี่คู่

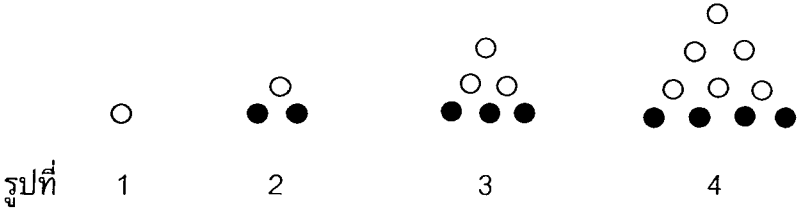
การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 9 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 9 – B

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบกิจกรรม 9 – A

คำชี้แจง จากแบบรูปที่กำหนดให้ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปนี้



1. จงเติมตัวเลขลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

จำนวนสามเหลี่ยมที่	ค่าของจำนวนสามเหลี่ยม
1	
2	
3	
4	
5	
10	
100	

2. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 8 คือ 36 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 9 คืออะไร
.....
3. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 55 คือ 1,504 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 56 คืออะไร
.....
4. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 16 คือ 136 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 15 คืออะไร
.....
5. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 102 คือ 5,253 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 101 คืออะไร
.....
6. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 20 คือ 210 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 21 คืออะไร
.....
7. ถ้าจำนวนสามเหลี่ยมที่ 32 คือ 528 แล้วจำนวนสามเหลี่ยมที่ 31 คืออะไร
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 9 - B

สูตรการหาจำนวนสามเหลี่ยมที่ n หรือการหาผลบวกของจำนวนนับที่เรียงกัน

n ตัวแรก คือ $\frac{n \times (n+1)}{2}$

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

1. จงหาจำนวนสามเหลี่ยมที่ 86

.....

.....

2. จงหาค่าของ $1 + 2 + 3 + \dots + 199$

.....

.....

2. 78 เป็นจำนวนสามเหลี่ยมหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าจำนวนสามเหลี่ยมที่เท่าใด

.....

.....

2. 125 เป็นจำนวนสามเหลี่ยมหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าจำนวนสามเหลี่ยมที่เท่าใด

.....

.....

5. จังหวัดฯ หนึ่ง มีอำเภอทั้งหมด 8 อำเภอ เจ้าหน้าที่ต้องการเชื่อมต่อสายโทรศัพท์ระหว่างอำเภอเหล่านี้ โดยทุกๆ 2 อำเภอจะใช้สายโทรศัพท์ 1 สาย จงหาว่าในการเชื่อมต่อสายโทรศัพท์ครั้งนี้ เจ้าหน้าที่จะต้องใช้สายโทรศัพท์กี่สาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผ่นโปร่งใส 9 – A

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 10 คือ $\frac{10 \times 11}{2} = \frac{10 \times (10 + 1)}{2} = 55$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 11 คือ $\frac{11 \times 12}{2} = \frac{11 \times (11 + 1)}{2} = 66$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 12 คือ $\frac{12 \times 13}{2} = \frac{12 \times (12 + 1)}{2} = 78$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 13 คือ $\frac{13 \times 14}{2} = \frac{13 \times (13 + 1)}{2} = 91$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 14 คือ $\frac{14 \times 15}{2} = \frac{14 \times (14 + 1)}{2} = 105$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 15 คือ $\frac{15 \times 16}{2} = \frac{15 \times (15 + 1)}{2} = 120$

·
·
·

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 100 คือ $\frac{100 \times 101}{2} = \frac{100 \times (100 + 1)}{2} = 5,050$

จำนวนสามเหลี่ยมที่ 1,000 คือ

$$\frac{1,000 \times 1,001}{2} = \frac{1,000 \times (1,000 + 1)}{2} = 500,500$$

·
·
·

จำนวนสามเหลี่ยมที่ n คือ $\frac{n \times (n + 1)}{2}$

แผนการสอนที่ 10

ชื่อกิจกรรม แบบรูปที่เกิดจากการเรียงวงกลม

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การหากรณีทั่วไปของแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กันจะต้องอาศัยการสังเกตจำนวนที่เพิ่มขึ้นในแต่ละรูป

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ และคูณจำนวนนับ

วงกลมประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถหากรณีทั่วไปของแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กันได้

เนื้อหา

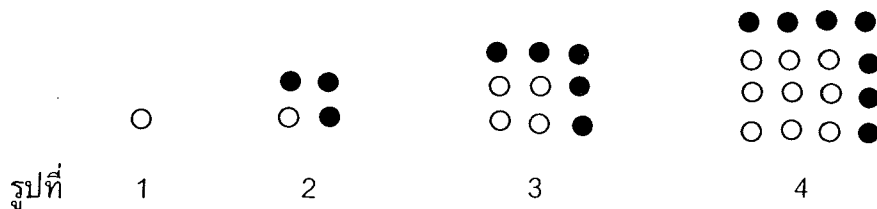
แบบรูปของจำนวน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นวงกลมสีแดง และสีน้ำเงิน สีละ 20 แผ่น
2. ใบกิจกรรม 10 – A, 10 – B, 10 – C

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูทบทวนโดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้าน โดยให้เพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูใช้วงกลมสร้างแบบรูปต่อไปนี้บนกระดานดำ



โดย ● แทน แผ่นวงกลมสีแดง
 ○ แทน แผ่นวงกลมสีน้ำเงิน

จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันนับจำนวนวงกลมที่ใช้สร้างรูปแต่ละรูป ซึ่งจะได้ว่า

- รูปที่ 1 มีจำนวนวงกลม 1 รูป
 รูปที่ 2 มีจำนวนวงกลม 4 รูป
 รูปที่ 3 มีจำนวนวงกลม 9 รูป
 รูปที่ 4 มีจำนวนวงกลม 16 รูป

จากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่า จำนวน $1, 4, 9, 16, \dots$ เรียกว่า จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดย

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 1 คือ 1

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 2 คือ 4

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 3 คือ 9

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 4 คือ 16

3. ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามตามใบกิจกรรม 10 – A โดยมีครูช่วยแนะนำและขยายความสิ่งที่นักเรียนตอบให้ถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

4. แจกใบกิจกรรม 10 – B จากนั้นให้นักเรียนพิจารณารูปแล้วตอบคำถามข้อ 1 และข้อ 2 สำหรับในข้อ 3 ซึ่งเป็นการให้นักเรียนหากรณีทั่วไปของแบบรูป ครูต้องชี้แนะเพื่อให้ นักเรียนเห็นว่า

จำนวนวงกลมในรูปที่ 1 คือ $1 = (1 \times 2) - 1 = (2 \times 1) - 1$

จำนวนวงกลมในรูปที่ 2 คือ $3 = (2 \times 2) - 1 = (2 \times 2) - 1$

จำนวนวงกลมในรูปที่ 3 คือ $5 = (3 \times 2) - 1 = (2 \times 3) - 1$

จำนวนวงกลมในรูปที่ 4 คือ $7 = (4 \times 2) - 1 = (2 \times 4) - 1$

จำนวนวงกลมในรูปที่ 5 คือ $9 = (5 \times 2) - 1 = (2 \times 5) - 1$

.

จำนวนวงกลมในรูปที่ n คือ $(2 \times n) - 1$

จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามจนเสร็จ แล้วสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่นๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

5. ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วทำใบกิจกรรม 10 – C ถ้าหากนักเรียนทำไม่เสร็จในชั่วโมงครูให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากความสนใจ
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 10 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 10 – B
5. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 10 – C

เอกสารเสริมสำหรับครู

กิจกรรมนี้มุ่งให้นักเรียนสามารถหากรณีทั่วไปของแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กัน
เฉลยใบกิจกรรม 10 – C

จากการพิจารณา การเรียงวงกลมแบบ T จะพบว่าจำนวนวงกลมเพิ่มขึ้นทีละ 3 และจะได้ว่า

$$\text{รูปที่ } 25 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (25 \times 3) - 2 = (3 \times 25) - 2 = 73 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } 50 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (50 \times 3) - 2 = (3 \times 50) - 2 = 148 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } 100 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (100 \times 3) - 2 = (3 \times 100) - 2 = 298 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } 150 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (150 \times 3) - 2 = (3 \times 150) - 2 = 448 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } n \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (n \times 3) - 2 = (3 \times n) - 2 \text{ วงกลม}$$

และจากการพิจารณา การเรียงวงกลมแบบ L จะพบว่าจำนวนวงกลมเพิ่มขึ้นทีละ 2 และ
จะได้ว่า

$$\text{รูปที่ } 25 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (25 \times 2) - 1 = (2 \times 25) - 1 = 49 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } 50 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (50 \times 2) - 1 = (2 \times 50) - 1 = 99 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } 100 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (100 \times 2) - 1 = (2 \times 100) - 1 = 199 \text{ วงกลม}$$

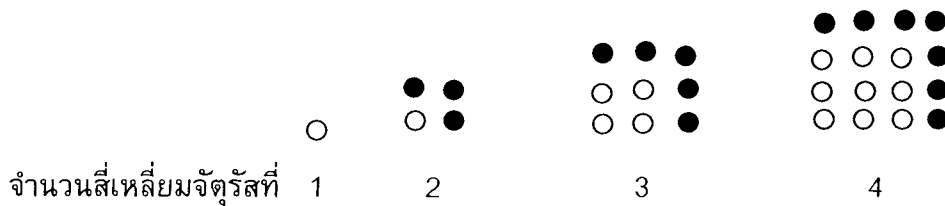
$$\text{รูปที่ } 150 \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (150 \times 2) - 1 = (2 \times 150) - 1 = 299 \text{ วงกลม}$$

$$\text{รูปที่ } n \text{ จะมีจำนวนวงกลม } (n \times 2) - 1 = (2 \times n) - 1 \text{ วงกลม}$$

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 10 – A

คำชี้แจง จากแบบรูปของจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้นักเรียนตอบคำถามข้างล่างนี้



จำนวน 1 , 4 , 9 , 16 , ... เรียกว่า จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1. โดยใช้การสังเกตให้นักเรียนหา

1.1 จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 6

.....

1.2 จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 8

.....

1.3 จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 10

.....

2. ให้นักเรียนสังเกตการเขียนจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสต่อไปนี้ แล้วเติมตัวเลขลงในช่องว่าง

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 1 คือ $1 = 1 \times 1$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 2 คือ $4 = 2 \times 2$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 3 คือ $9 = 3 \times 3$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 4 คือ $16 = 4 \times 4$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 5 คือ $25 = \dots\dots\dots$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 6 คือ $36 = \dots\dots\dots$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 7 คือ $\dots\dots = 7 \times 7$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 8 คือ $\dots\dots = 8 \times 8$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 9 คือ $\dots\dots = \dots\dots\dots$

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 10 คือ $\dots\dots = \dots\dots\dots$

.

.

.

จำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ n คือ $\dots\dots\dots$

3. จงหาจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 50

.....

4. จงหาจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ 100

.....

5. 400 เป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าเป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เท่าใด

.....

6. 170 เป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าเป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เท่าใด

.....

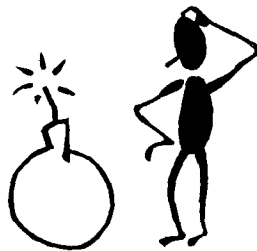
7. 625 เป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าเป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เท่าใด

.....

8. 879 เป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือไม่ ถ้าเป็น จงบอกด้วยว่าเป็นจำนวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เท่าใด

.....

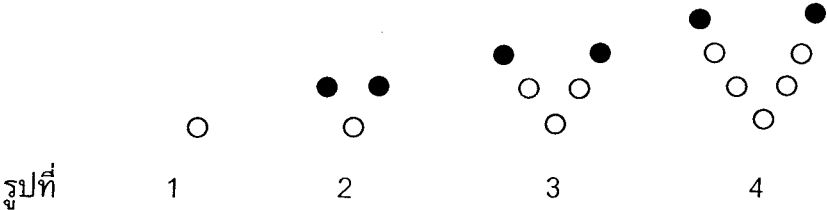
.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 10 – B

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาการเรียงวงกลมในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้างล่าง



1. ให้นักเรียนนับจำนวนวงกลมในรูปที่ 1 , 2 , 3 และ 4 แล้วเติมลงในตาราง จากนั้นให้นักเรียนหาจำนวนวงกลมของรูปที่ 6 , 7 , 8 , 9 และ 10 โดยการใช้การสังเกต

รูปที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
จำนวนวงกลม										

2. จำนวนวงกลมในแต่ละรูป เพิ่มขึ้นทีละเท่าใด
-
3. จงหาจำนวนวงกลมของรูปที่ 35 และจำนวนวงกลมของรูปที่ 99
-
-
4. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ n
-
-
5. ถ้าสร้างรูปตามแบบข้างบนไปเรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีรูปที่เท่าใดหรือไม่ ที่มีจำนวนวงกลม 57 รูป
-
-
-
-

6. ถ้าสร้างรูปตามแบบข้างบนไปเรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีรูปที่เท่าใดหรือไม่ ที่มีจำนวนวงกลม 80 รูป

.....

.....

.....

7. ถ้าสร้างรูปตามแบบข้างบนไปเรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีรูปที่เท่าใดหรือไม่ ที่มีจำนวนวงกลม 100 รูป

.....

.....

.....

8. ถ้าสร้างรูปตามแบบข้างบนไปเรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีรูปที่เท่าใดหรือไม่ ที่มีจำนวนวงกลม 99 รูป

.....

.....

.....

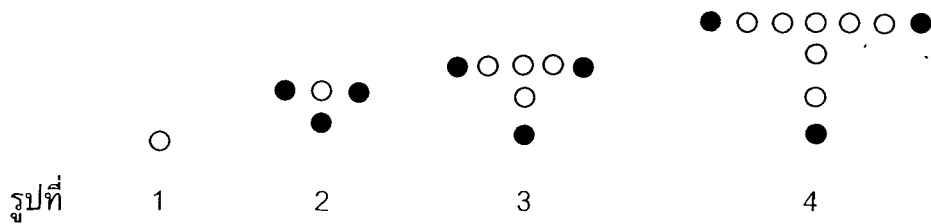
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 10 – C

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วพิจารณาการเรียงวงกลมแบบ T และแบบ L พร้อมทั้งตอบ

คำถาม

การเรียงวงกลมแบบ T



1. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 25

.....

.....

2. . จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 50

.....

.....

3. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 100

.....

.....

4. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 150

.....

.....

5. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ n

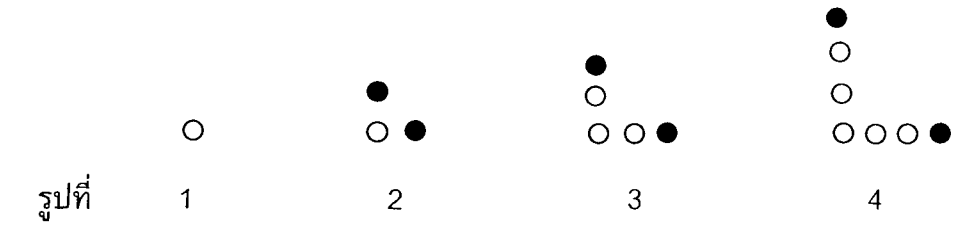
.....

.....

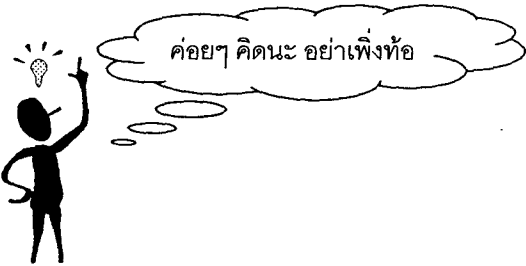
.....

.....

การเรียงวงกลมแบบ L



- 1. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 25
.....
.....
- 2. . จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 50
.....
.....
- 3. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 100
.....
.....
- 4. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ 150
.....
.....
- 5. จงหาจำนวนวงกลมในรูปที่ n
.....
.....
.....



แผนการสอนที่ 11

ชื่อกิจกรรม เครื่องกลมหัศจรรย์

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ความคิดรวบยอดในเรื่องฟังก์ชันสามารถนำมาสอนนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้ โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องกลมหัศจรรย์

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาจำนวนที่สอดคล้องกับกฎที่กำหนดให้ได้
2. หากกฎที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน 2 ชุดที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของจำนวน 2 ชุดที่มีลักษณะเป็นฟังก์ชัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโป่งใส 11 – A, 11 – B
2. ใบกิจกรรม 11 – A, 11 – B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแสดงภาพของเครื่องกลมหัศจรรย์ โดยใช้แผ่นโป่งใส 11 – A พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนว่า รูปนี้แทน “ เครื่องกลมหัศจรรย์ ” ทำหน้าที่ในการแปลงจำนวนหนึ่งให้เป็นอีกจำนวนหนึ่งโดยใช้กฎบางอย่าง

2. ครูเขียน $\times 3$ ตรงกลางของเครื่องกลมหัศจรรย์ และเขียน 5 ที่ช่องเข้า แล้วถามนักเรียนว่า เมื่อ 5 ผ่านเครื่องกลมหัศจรรย์นี้แล้วจะได้จำนวนใดออกมาที่ช่องออก ซึ่งนักเรียนควรจะได้ว่า 15 ครูยกตัวอย่างทำนองนี้อีกสัก 2 – 3 ตัวอย่าง จากนั้นครูเขียน 18 ที่ช่องออก แล้วถามนักเรียนจำนวนในช่องเข้าควรจะเป็นจำนวนใด ซึ่งนักเรียนควรจะได้ว่า 6 เพราะ $6 \times 3 = 18$ ครูยกตัวอย่างทำนองนี้อีกสัก 2 – 3 ตัวอย่าง

3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 11 – A ซึ่งเป็นการให้นักเรียนหาจำนวนที่สอดคล้องกับกฎที่กำหนดให้ และหากกฎเมื่อกำหนดจำนวน 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กันมาให้

4. ครูแสดงภาพของเครื่องกลมหัศจรรย์ 2 ตัวที่ดำเนินการต่อเนื่องกัน โดยใช้แผ่นโป่งใส 11 – B พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนว่า รูปดังกล่าวแทนเครื่องกลมหัศจรรย์ 2 ตัวที่ดำเนินการ

ต่อเนื่องกัน จากนั้นครูเขียน $\times 2$ ตรงกลางของเครื่องกลมหัศจรรย์ตัวที่ 1 และเขียน -1 ตรงกลางของเครื่องกลมหัศจรรย์ตัวที่ 2 และกำหนดจำนวนที่ช่องเข้า คือ 18 แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาจำนวนที่ช่องออก โดยมีครูคอยช่วยชี้แนะนักเรียนควรจะตอบได้ว่า จำนวนที่ช่องออกคือ 35 ครูยกตัวอย่างทำนองนี้อีกสัก 2 – 3 ตัวอย่าง จากนั้นครูเขียน 17 ที่ช่องออก แล้วถามนักเรียนจำนวนในช่องเข้าควรจะเป็นจำนวนใด โดยมีครูคอยช่วยชี้แนะนักเรียนควรจะตอบได้ว่า 9 เพราะ $(9 \times 2) - 1 = 17$ ครูยกตัวอย่างทำนองนี้อีกสัก 2 – 3 ตัวอย่าง

5. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 11 – B ตอนที่ 1 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วสุ่มนักเรียนออกเดิคำตอบในแผ่นโปร่งใส 11 - C โดยให้เพื่อนคนอื่นๆ ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ให้นักเรียนจับคู่กันและทำใบกิจกรรม 11 – B ตอนที่ 2 โดยครูคอยดูแลให้นักเรียนทั้งชั้น ได้ทำกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตั้งแต่ขั้นที่ 1 – 5 ตามที่กำหนดไว้ จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 2 – 3 คู่ ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 11 – A
5. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 11 – B

เอกสารเสริมสำหรับครู

ความคิดรวบยอดในเรื่องฟังก์ชัน เป็นความคิดรวบยอดที่มีความสำคัญในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสอนหรือนำนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้ โดยใช้เครื่องกลมหัศจรรย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 11 – A

1. จากกฎของเครื่องกลมหัศจรรย์ ให้นักเรียนเติมจำนวนลงในช่องว่างให้สอดคล้องกับกฎที่กำหนดให้

ช่องเข้า	$+ 4$	ช่องออก
18		22
32		36
199		_____
56		_____
708		_____
_____		65
_____		689
_____		435

ช่องเข้า	$- 10$	ช่องออก
100		90
87		77
125		_____
25		_____
36		_____
_____		158
_____		4
_____		30

2. จากจำนวนที่ช่องเข้าและจำนวนที่ช่องออก ให้นักเรียนเขียนกฎของเครื่องกลมหัศจรรย์ใน และเติมจำนวนลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

ช่องเข้า		ช่องออก
1		5
5		25
9		45
2		10
10		_____
12		_____
15		_____
_____		35
_____		60

ช่องเข้า		ช่องออก
108		106
49		47
56		54
25		_____
36		_____
158		_____
_____		204
_____		85
_____		98

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 11 – B

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมจำนวนลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

ช่องเข้า	$\times 4$		$+ 3$	ช่องออก
24				_____
75				_____
209				_____
213				_____
8				_____
_____				11
_____				75
_____				119
_____				219
_____				467

ตอนที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วดำเนินการตามลำดับขั้นตอนข้างล่าง โดยบันทึกผลลงในกระดาษเปล่าที่ครูแจกให้

ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนวาดรูปเครื่องกลมหัศจรรย์ ซึ่งนักเรียนอาจจะเลือกวาดเครื่องกลมหัศจรรย์ 1 ตัว หรือ 2 ตัวที่ดำเนินการต่อเนื่องกันก็ได้

ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนคิดกฎสำหรับเครื่องกลมหัศจรรย์ของนักเรียน แต่ยังไม่ต้องเขียนลงในเครื่องกลมหัศจรรย์

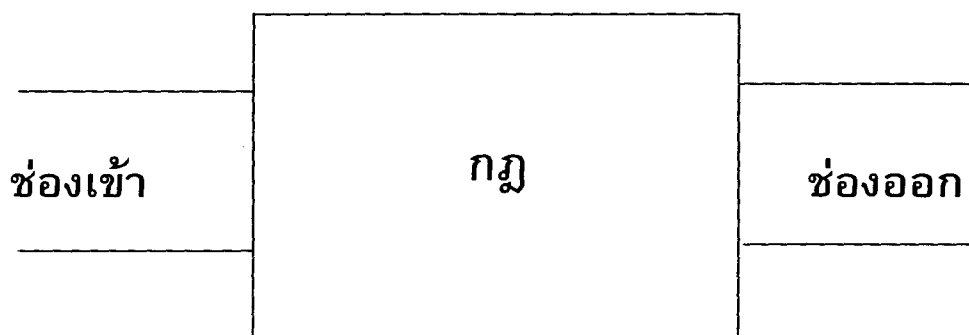
ขั้นที่ 3 เขียนจำนวนที่ช่องเข้ากับช่องออก 3 คู่ที่สอดคล้องกับกฎของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ผลัดกันเดากฎ ถ้าใช้ข้อมูล 3 คู่ที่กำหนดให้แล้วคู่ของนักเรียนไม่สามารถเดากฎของนักเรียนได้ ให้เพิ่มข้อมูลจนกว่าคู่ของนักเรียนจะเดากฎได้

ขั้นที่ 5 กำหนดจำนวนที่ช่องเข้า 3 จำนวน แล้วให้คู่ของนักเรียนหาจำนวนที่ช่องออก และกำหนดจำนวนที่ช่องออก 3 จำนวน แล้วให้คู่ของนักเรียนหาจำนวนที่ช่องเข้า

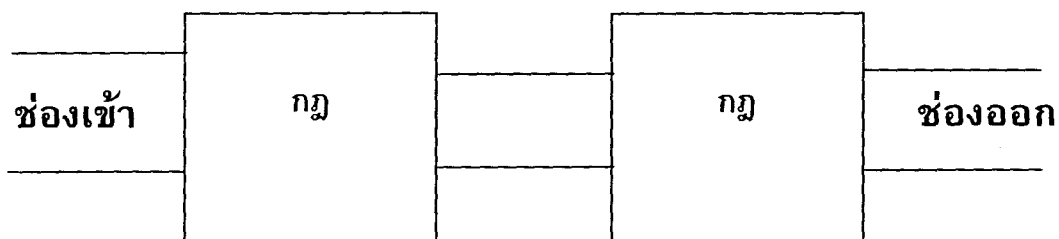
แผ่นโปร่งใส 11 – A

เครื่องกลมหัศจรรย์

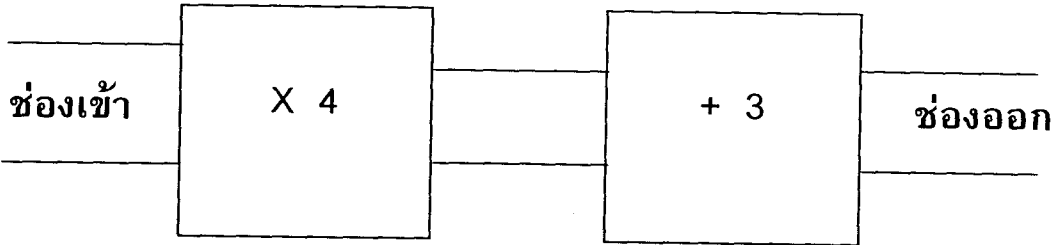


แผ่นโปร่งใส 11 – B

เครื่องกลมหัศจรรย์ 2 ตัวที่ดำเนินการต่อเนื่อกัน



แผ่นโปร่งใส 11 - C



24	_____
75	_____
209	_____
213	_____
8	_____
_____	11
_____	75
_____	119
_____	219
_____	467

แผนการสอนที่ 12

ชื่อกิจกรรม นับรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การรวบรวมและจัดข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบ จะทำให้สามารถค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นได้ง่ายยิ่งขึ้น

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวกจำนวนนับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. รวบรวมและจัดข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบได้
2. สังเกตแบบรูปจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดต่าง ๆ
2. แบบรูปของจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดต่าง ๆ

สื่อการเรียนการสอน

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 1×1 ตารางหน่วย จำนวน 1 รูป
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1×2 ตารางหน่วย จำนวน 1 รูป
3. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1×3 ตารางหน่วย จำนวน 1 รูป
4. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1×4 ตารางหน่วย จำนวน 1 รูป
5. ใบกิจกรรม 12 – A, 12 – B(1), 12 – B(2), 12 – B(3), 12 – B(4)

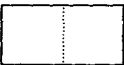
กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูติดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1×4 ตารางหน่วยบนกระดานดำ



แล้วถามนักเรียนว่า มีรูปสี่เหลี่ยมขนาดใดบ้างที่ซ่อนอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1×4 ตารางหน่วย ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่ามี 3 ขนาดคือ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1×1 ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1×2 ตารางหน่วย และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1×3 ตาราง

หน่วย จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดในรูปนี้ โดยใช้แผ่นรูปสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ ทาบแล้วนับ ซึ่งจะได้ว่า จำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดในรูปนี้ คือ 10 รูป ดังนี้

ขนาดของรูปสี่เหลี่ยม	จำนวน (รูป)
	4
	3
	2
	1

2. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 12 – A จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนับ 1 – 4 วนไปเรื่อย ๆ จนครบทุกกลุ่ม จากนั้นครูแจกใบกิจกรรม 12 – B(1) ให้กับนักเรียนทุกคนในกลุ่มที่นับ 1 ใบกิจกรรม 12 – B(2) ให้กับนักเรียนทุกคนในกลุ่มที่นับ 2 ใบกิจกรรม 12 – B(3) ให้กับนักเรียนทุกคนในกลุ่มที่นับ 3 และใบกิจกรรม 12 – B(4) ให้กับนักเรียนทุกคนในกลุ่มที่นับ 4 ซึ่งอาจจะมีบางกลุ่มที่ได้รับใบกิจกรรมเดียวกัน จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมในตอนต้นที่ 1 ซึ่งเป็นการให้นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสทั้งหมดจากรูปที่กำหนดให้ จากนั้นครูให้ตัวแทนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยกิจกรรมใดที่เพื่อนออกมานำเสนอแล้ว ก็ไม่ต้องออกมานำเสนออีก

4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรม 12 – B ตอนที่ 2 จากนั้นสุ่มนักเรียนที่ไม่ซ้ำกับคนที่ออกมานำเสนอแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

การวัดและการประเมินผล

- สังเกตจากการตอบคำถาม
- สังเกตจากความสนใจ
- ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 12 – A
- ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 12 – B

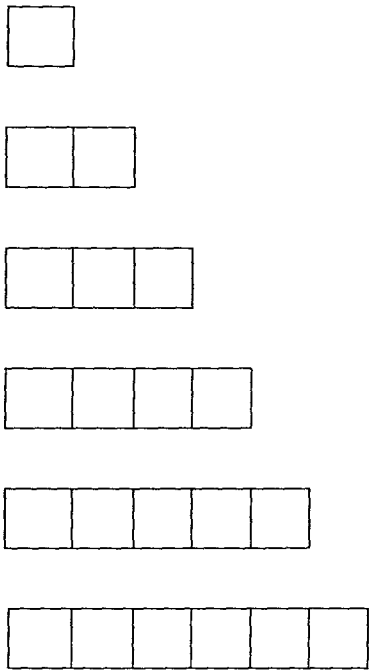
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 12 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดจากรูปต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถาม

ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

จำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด



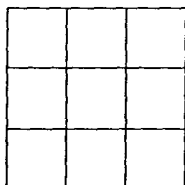
1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 7 รูปมาต่อกัน
-
2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 รูปมาต่อกัน
-
3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 19 รูปมาต่อกัน
- ถ้าจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากสี่เหลี่ยมจัตุรัส 20 รูปมาต่อกัน เท่ากับ 210 รูป
-
4. ถ้าจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 37 รูปมาต่อกัน
- เท่ากับ 703 รูป แล้วจงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดของรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 38 รูปมาต่อกัน
-

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 12 – B(1)

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดจากรูปต่อไปนี้



ขนาดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ตารางหน่วย)	จำนวน (รูป)
1 x 1	
2 x 2	
3 x 3	

ตอนที่ 2

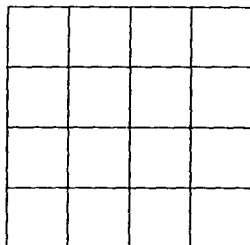
คำชี้แจง จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด จากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 x 12 ตารางหน่วย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 12 – B(2)

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดจากรูปต่อไปนี้



ขนาดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ตารางหน่วย)	จำนวน (รูป)
1 x 1	
2 x 2	
3 x 3	
4 x 4	

ตอนที่ 2

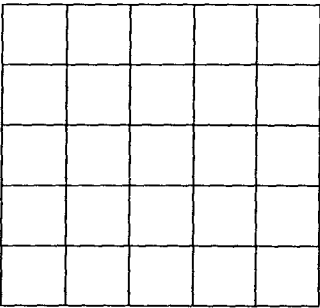
คำชี้แจง จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด จากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 x 12 ตารางหน่วย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 12 – B(3)

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดจากรูปต่อไปนี้



ขนาดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ตารางหน่วย)	จำนวน (รูป)
1 x 1	
2 x 2	
3 x 3	
4 x 4	
5 x 5	

ตอนที่ 2

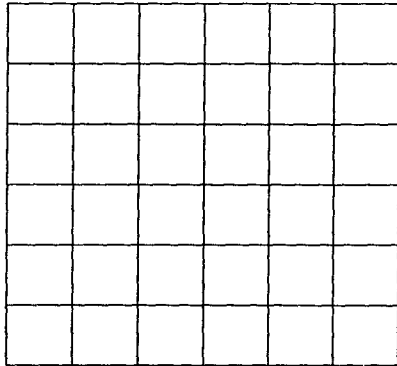
คำชี้แจง จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด จากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 x 12 ตารางหน่วย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 12 – B(4)

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดจากรูปต่อไปนี้



ขนาดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ตารางหน่วย)	จำนวน (รูป)
1 x 1	
2 x 2	
3 x 3	
4 x 4	
5 x 5	
6 x 6	

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด จากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 x 12 ตารางหน่วย

แผนการสอนที่ 13

ชื่อกิจกรรม ความยาวารอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมที่ต่อกัน เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การหาจำนวนที่สัมพันธ์กับรูปหรือตำแหน่งที่มีค่ามากๆ สามารถหาได้จากการสังเกต
การเพิ่มของจำนวนในแต่ละรูป

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การหาความยาวารอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
2. สร้างข้อความคาดการณ์พร้อมให้เหตุผลประกอบได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของรูปเรขาคณิต
2. แบบรูปของจำนวน

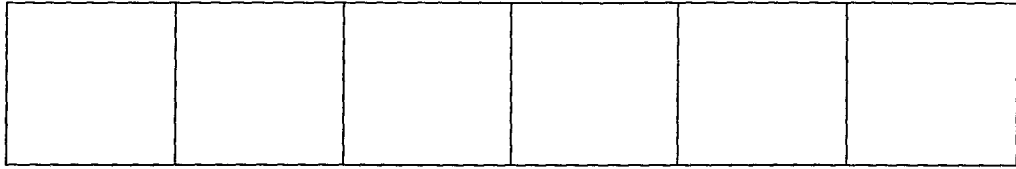
สื่อการเรียนการสอน

1. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 10 รูป
2. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 10 รูป
3. รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า 10 รูป
4. รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 10 รูป
5. รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า 10 รูป
6. ใบกิจกรรม 13 – A(1), 13 – A(2), 13 – A(3), 13 – A(4), 13 – A(5)

กิจกรรมการเรียนการสอน

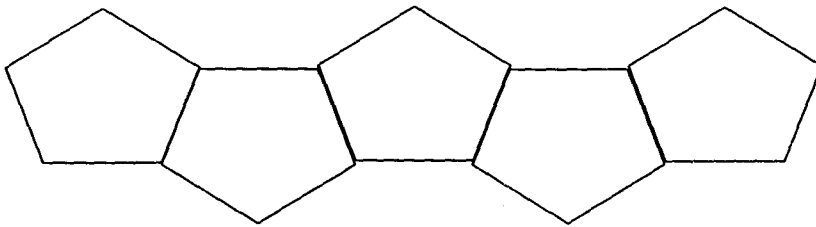
1. ครูทบทวนการหาความยาวารอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า และแจกรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า และรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า เพื่อให้นักเรียนลองหาความยาวารอบรูปโดยใช้การวัด
2. แบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 – 6 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับสลากเพื่อรับใบกิจกรรม 13 – A(1), 13 – A(2), 13 – A(3), 13 – A(4) และ 13 – A(5) ไปแจกสมาชิกในกลุ่มทุกคน ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านปัญหาที่กลุ่มได้รับ จากนั้นครูแจกรูปเรขาคณิตที่สอดคล้องกับปัญหาให้แต่ละกลุ่ม

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



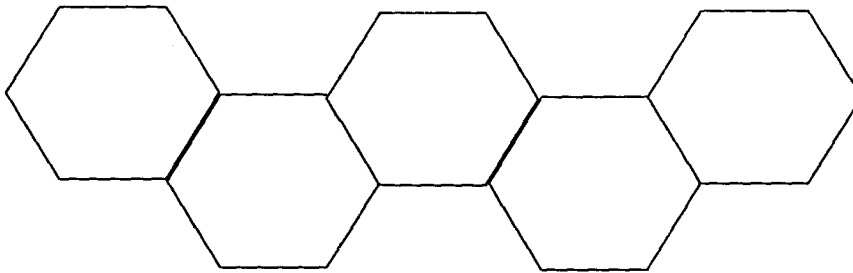
ความยาวรอบรูป = $2n + 2$ หน่วย เมื่อ n แทนจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า



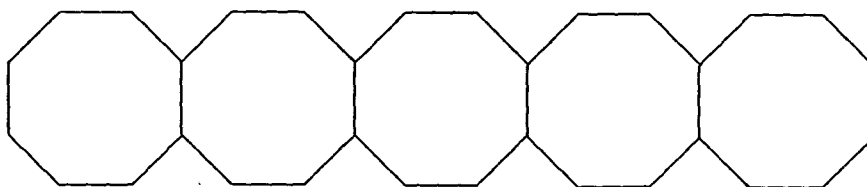
ความยาวรอบรูป = $3n + 2$ หน่วย เมื่อ n แทนจำนวนรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า



ความยาวรอบรูป = $4n + 2$ หน่วย เมื่อ n แทนจำนวนรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า



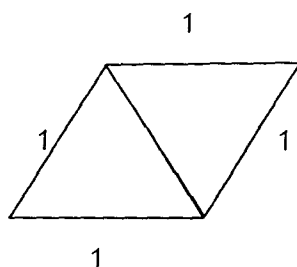
ความยาวรอบรูป = $6n + 2$ หน่วย เมื่อ n แทนจำนวนรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

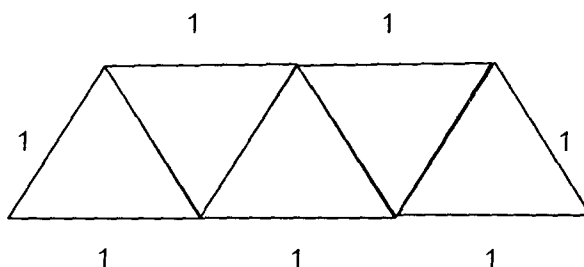
ใบกิจกรรม 13 – A(1)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเรียงต่อรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย ในรูปแบบต่อไป่นี้ พร้อมทั้งตอบคำถาม

ถ้ามีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 2 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



ถ้ามีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



คำถาม

ถ้านำรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย 100 รูป มาเรียงต่อกันในรูปแบบข้างบน จงหาความยาวรอบรูปของรูปที่ต่อเนื่อง

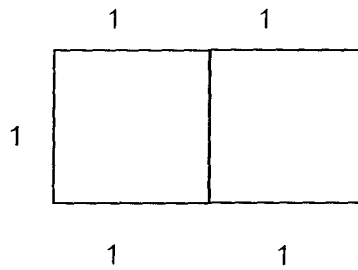
แนวคิด/วิธีทำ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

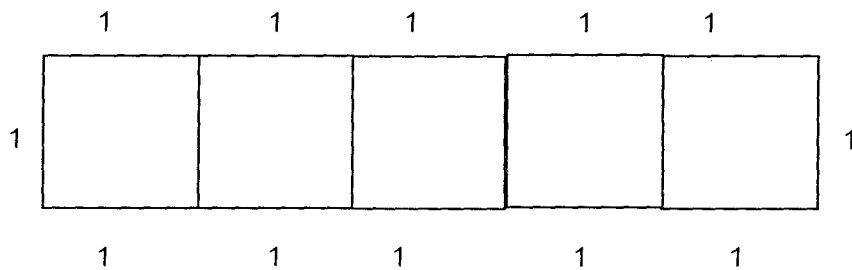
ใบกิจกรรม 13 – A(2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเรียงต่อรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ยาวด้านละ 1 หน่วย ในรูปแบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถาม

ถ้ามีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



ถ้ามีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 5 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



คำถาม

ถ้านำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ยาวด้านละ 1 หน่วย 100 รูป มาเรียงต่อกันในรูปแบบข้างบน จงหาความยาวรอบรูปของรูปที่ต่อนี้

แนวคิด/วิธีทำ

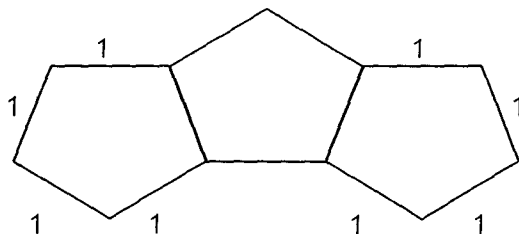
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 13 – A(3)

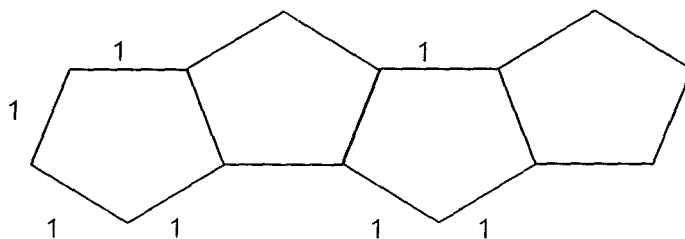
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเรียงต่อรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย ในรูปแบบ

ต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถาม

ถ้ามีรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า 3 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



ถ้ามีรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



คำถาม

ถ้ามีรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย 100 รูป มาเรียงต่อกันในรูปแบบข้างบน จงหาความยาวรอบรูปของรูปที่ต่อเนื่อง

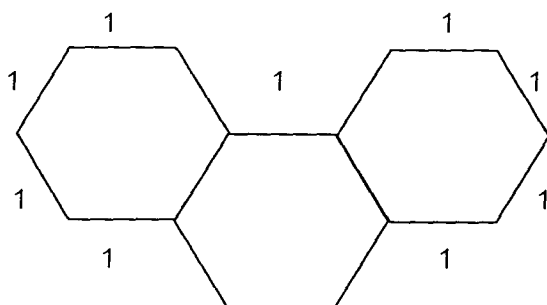
แนวคิด/วิธีทำ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

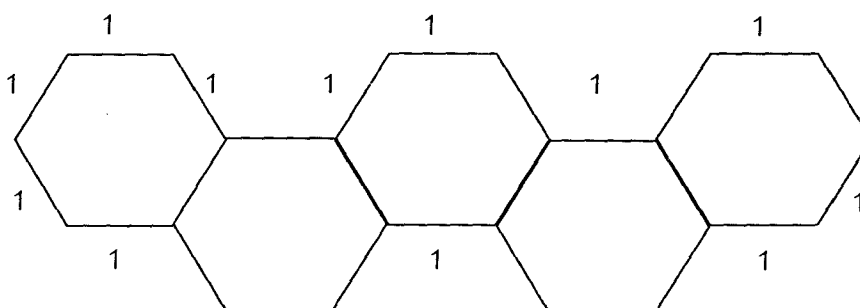
ใบกิจกรรม 13 – A(4)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเรียงต่อรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย ในรูปแบบต่อไปนี พร้อมทั้งตอบคำถาม

ถ้ามีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 3 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



ถ้ามีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป จะเรียงต่อได้ดังนี้



คำถาม

ถ้ามีรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย 100 รูป มาเรียงต่อกันในรูปแบบข้างบน จงหาความยาวรอบรูปของรูปที่ต่อเนื่อง

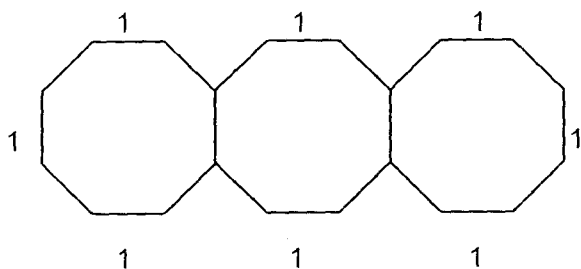
แนวคิด/วิธีทำ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

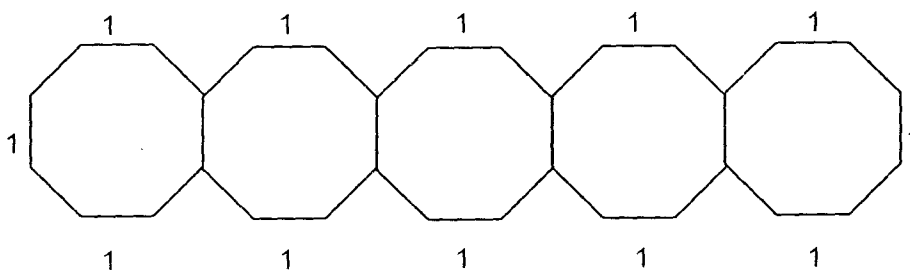
ใบกิจกรรม 13 – A(5)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเรียงต่อรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย ในรูปแบบต่อไปนี้อย่างรอบคอบ พร้อมทั้งตอบคำถาม

ถ้ามีรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า 3 รูป จะเรียงต่อกันได้ดังนี้



ถ้ามีรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป จะเรียงต่อกันได้ดังนี้



คำถาม

ถ้านำรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่ยาวด้านละ 1 หน่วย 100 รูป มาเรียงต่อกันในรูปแบบข้างบน จงหาความยาวรอบรูปของรูปที่ต่อเนื่องกัน

แนวคิด/วิธีทำ

แผนการสอนที่ 14

ชื่อกิจกรรม ปัญหาขอบและการแบ่งเพชร

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อแทนจำนวนหนึ่งๆ สามารถเขียนได้หลายแบบ

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1. การบวกและการคูณจำนวนนับ
2. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
2. สร้างข้อความคาดการณ์โดยใช้การสังเกตข้อมูลที่กำหนดให้ได้
3. เขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อแทนสิ่งที่ต้องการอธิบายได้

เนื้อหา

1. แบบรูปของจำนวน
2. แบบรูปของรูปเรขาคณิต

สื่อการเรียนการสอน

1. ตารางจัตุรัส ขนาด 4×4 ตารางหน่วย
2. ใบกิจกรรม 14 – A, 14 – B, 14 – C
3. ใบกิจกรรม 14 – B(1), 14 – B(2), 14 – B(3), 14 – B(4), 14 – B(5)

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนโดยการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้าน โดยมีเพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูแจกใบกิจกรรม 14 – A และติดตารางจัตุรัส ขนาด 4×4 ตารางหน่วยบนกระดานดำ จากนั้นครูใช้การถาม – ตอบ เกี่ยวกับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่ามีจำนวน 16 รูป) จำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่ามีจำนวน 4 รูป) และจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่ามีจำนวน 12 รูป) แล้วให้นักเรียนอธิบายวิธีการหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ เพื่อนำไปสู่การเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งนิพจน์ที่อาจเป็นไปได้มีดังนี้

$$4 + 4 + 2 + 2$$

$$(2 \times 4) + (2 \times 2)$$

$$3 + 3 + 3 + 3$$

$$4 \times 3$$

$$4 + 3 + 3 + 2$$

$$(4 \times 4) - (2 \times 2)$$

3. ให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วนับ 1 – 5 วนไปเรื่อย ๆ จนครบทุกคู่ จากนั้นครูแจกใบกิจกรรม 14 – B(1) ให้กับคู่ที่นับ 1 แจกใบกิจกรรม 14 – B(2) ให้กับคู่ที่นับ 2 แจกใบกิจกรรม 14 – B(3) ให้กับคู่ที่นับ 3 แจกใบกิจกรรม 14 – B(4) ให้กับคู่ที่นับ 4 และแจกใบกิจกรรม 14 – B(5) ให้กับคู่ที่นับ 5 แล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ทำใบกิจกรรมที่ตนเองได้รับ จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานของตัวเองหน้าชั้นเรียน ส่วนเพื่อนคนอื่น ๆ ให้บันทึกข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอลงในตารางในใบกิจกรรม 14 – B เมื่อนำเสนอครบทุกใบกิจกรรมแล้วครูให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามในใบกิจกรรม 14 – B จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

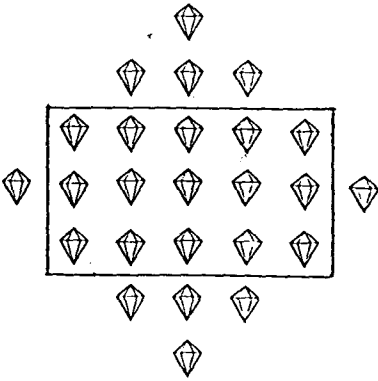
4. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 14 – C ซึ่งเป็นการให้นักเรียนแบ่งเพชรออกเป็นส่วน ๆ แล้วเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อแทนจำนวนของเพชรทั้งหมด ถ้าทำไม่เสร็จในชั่วโมง ครูให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

การวัดและการประเมินผล

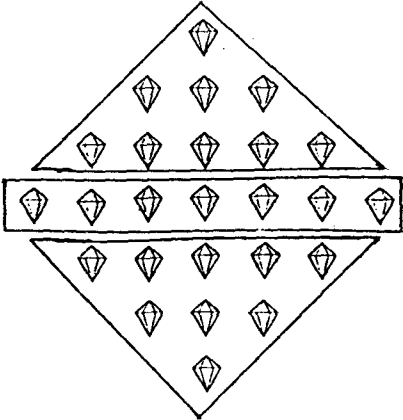
1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 14 – B
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 14 – C

เอกสารเสริมสำหรับครู

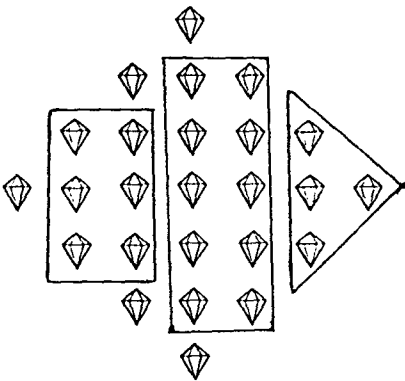
การเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อแทนจำนวนหนึ่งๆ สามารถเขียนได้หลายแบบ
ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการแบ่งเพชรออกเป็นส่วนๆ และการเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อแทน
จำนวนเพชรทั้งหมด



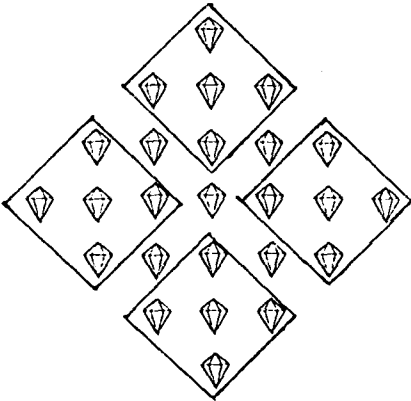
$15 + 8 + 2$



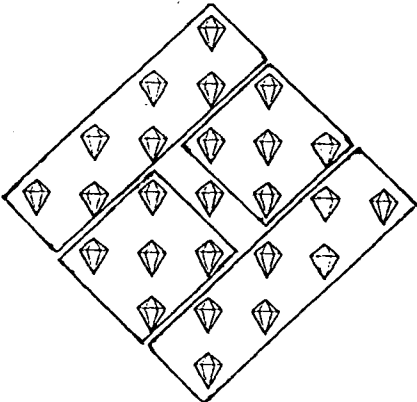
$(2 \times 9) + 7$



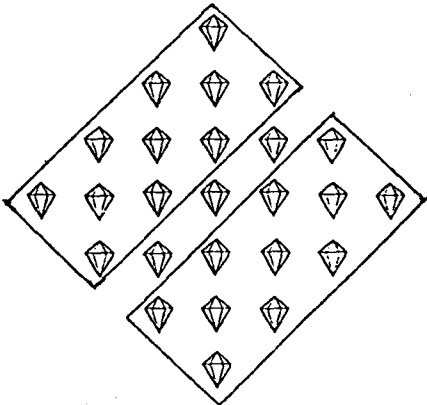
$(6 + 10) + 4 + 5$



$(4 \times 5) + 5$



$7 + 7 + 5 + 5 + 1$

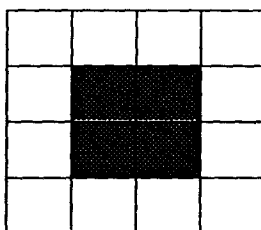


$11 + 11 + 3$

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางจัตุรัส ขนาด 4×4 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด

.....

2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)

.....

3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)

.....

4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – B

คำชี้แจง จากข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอให้นักเรียนนำข้อมูลเหล่านั้นบันทึกลงในตาราง พร้อมตอบคำถามข้างล่าง

ขนาดของตารางจัตุรัส (ตารางหน่วย) จำนวนรูปสี่เหลี่ยม จัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วย	5 × 5	6 × 6	7 × 7	8 × 8	9 × 9
ทั้งหมด					
ส่วนที่อยู่ภายใน					
ส่วนที่เป็นขอบ					

1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายในและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ ของตารางจัตุรัสขนาด 10×10 ตารางหน่วย

.....

.....

2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน ถ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบมีจำนวน 40 รูป

.....

.....

3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ ถ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายในมีจำนวน 100 รูป

.....

.....

4. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายในและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ ของตารางจัตุรัสขนาด 25×25 ตารางหน่วย

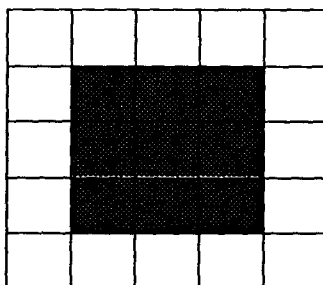
.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – B(1)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาดารางจัตุรัส ขนาด 5×5 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด

.....

2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)

.....

3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)

.....

4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

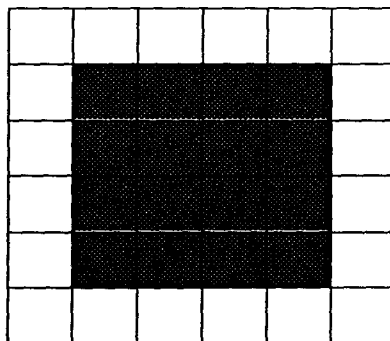
.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – B(2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางจัตุรัส ขนาด 6×6 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด

.....

2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)

.....

3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)

.....

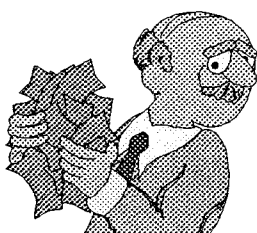
4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

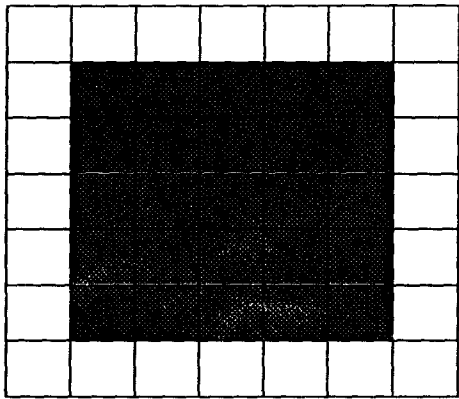
.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – B(3)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาร่างจตุรัส ขนาด 7×7 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



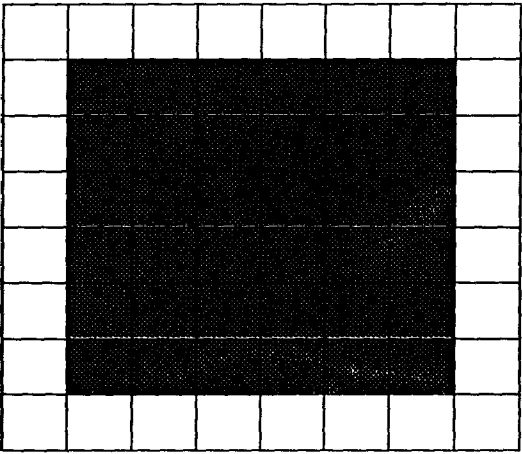
1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด
.....
2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)
.....
3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)
.....
4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร
.....
.....
.....



ชื่อ.....	ชั้น.....	เลขที่.....
-----------	-----------	-------------

ใบกิจกรรม 14 – B(4)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาดารางจัตุรัส ขนาด 8 x 8 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



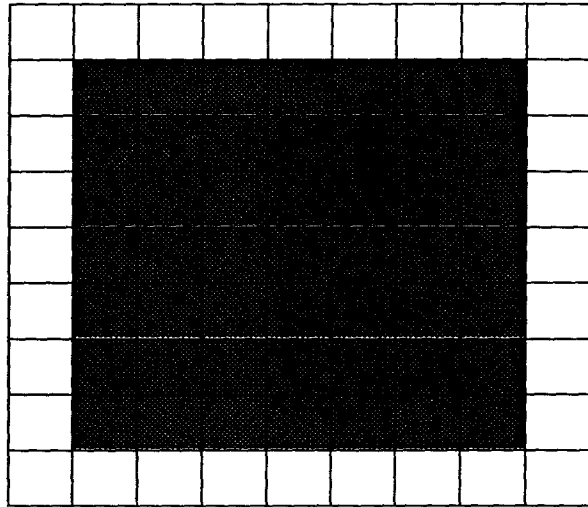
- 1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด
.....
- 2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)
.....
- 3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)
.....
- 4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร
.....
.....
.....
.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม 14 – B(5)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาดารางจัตุรัส ขนาด 9×9 ตารางหน่วยต่อไปนี้ พร้อมตอบคำถามข้างล่าง



1. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยทั้งหมด

.....

2. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่อยู่ภายใน (สีดำ)

.....

3. จงหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบ (สีขาว)

.....

4. นักเรียนหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดหนึ่งตารางหน่วยส่วนที่เป็นขอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

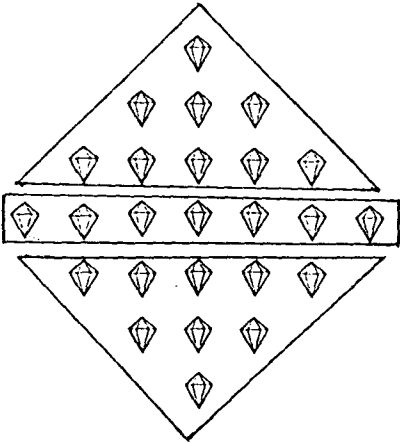
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

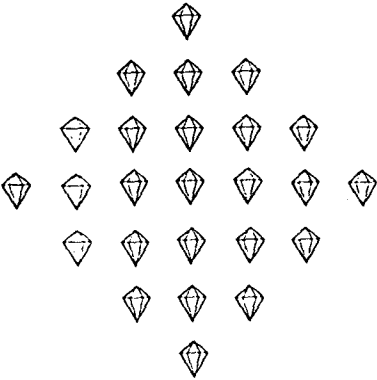
ใบกิจกรรม 14 – C

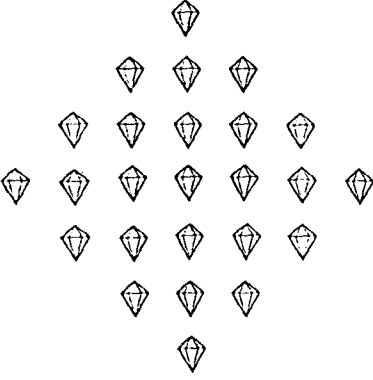
คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งเพชรเป็นส่วนๆ แล้วเขียนนิพจน์เชิงคณิตศาสตร์แทนจำนวนเพชรทั้งหมด

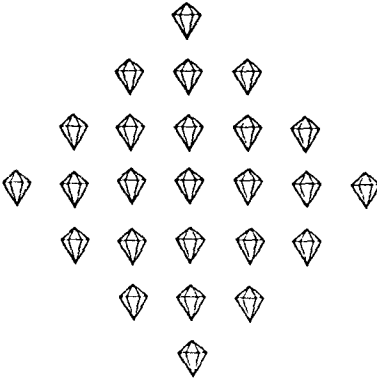
ตัวอย่าง

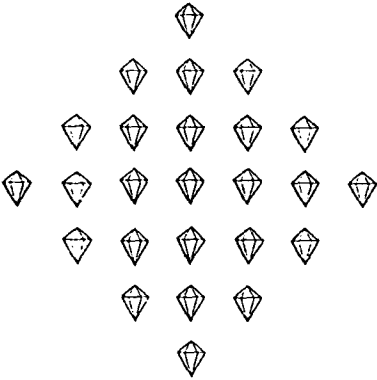


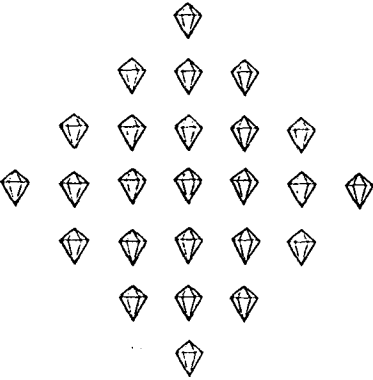
$(2 \times 9) + 7$

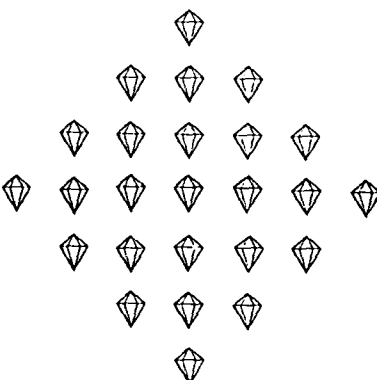












แผนการสอนที่ 15

ชื่อกิจกรรม การแก้ปัญหาแบบรูป

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาโดยใช้การค้นหาแบบรูป ผู้แก้ปัญหจะต้องศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ วิเคราะห์ ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

แบบรูปของจำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับแบบรูป ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

เนื้อหา

การค้นหาแบบรูป เป็นยุทธวิธีที่สำคัญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหมาะที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับแบบรูปของจำนวน

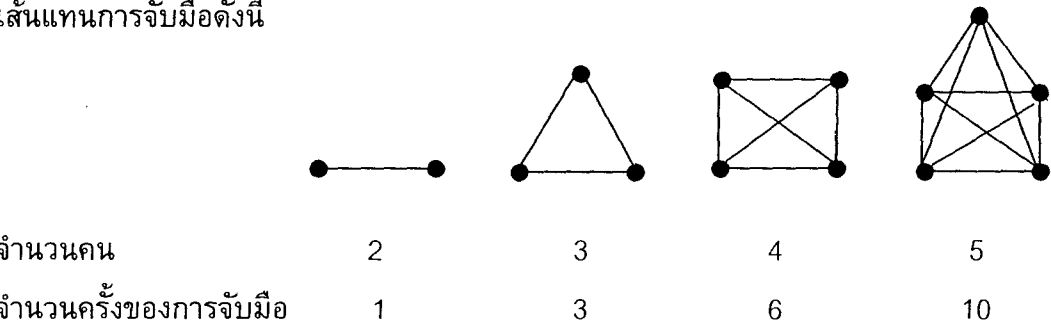
สื่อการเรียนการสอน

ใบกิจกรรม 15 – A, 15 - B

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอการบ้านหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่นๆ ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง

2. แจกใบกิจกรรม 15 – A ซึ่งเป็นการให้นักเรียนแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการจับมือ จากนั้นให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมๆ กัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อระดมแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งครูอาจให้นักเรียนแสดงการจับมือกันจริงๆ โดยเริ่มจากให้นักเรียน 2 คน 3 คน 4 คน และ 5 คน ตามลำดับ ซึ่งจะได้ว่าถ้ามีผู้ร่วมงาน 2 คน จะมีการจับมือ 1 ครั้ง ถ้ามีผู้ร่วมงาน 3 คน จะมีการจับมือ 3 ครั้ง ถ้ามีผู้ร่วมงาน 4 คน จะมีการจับมือ 6 ครั้ง และถ้ามีผู้ร่วมงาน 5 คน จะมีการจับมือ 10 ครั้ง จากนั้นครูจำลองการจับมือ โดยใช้จุดแทนคน และใช้เส้นแทนการจับมือดังนี้



จากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตข้อมูลที่ได้ เพื่อหาจำนวนครั้งของการจับมือถ้ามีคน 12 คน ซึ่งนักเรียนควรจะตอบได้ว่า ถ้ามีคน 12 คน จะมีการจับมือทั้งหมด 66 ครั้ง

2. แจกใบกิจกรรม 15 – B แล้วให้นักเรียนอ่านโจทย์แต่ละข้อพร้อมๆ กัน ถ้ามีนักเรียนสงสัยเกี่ยวกับโจทย์ครูอธิบายให้เข้าใจตรงกัน แล้วปล่อยให้ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีเพื่อนคนอื่นๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากความสนใจ
3. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 15 – A
4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม 15 – B

เอกสารเสริมสำหรับครู

การค้นหาแบบรูป เป็นยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่สำคัญมากในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหมาะสำหรับนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับแบบรูปของจำนวน ผู้แก้ปัญหจะต้องศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ วิเคราะห์ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น จากปัญหาเดียวกัน ข้อมูลชุดเดียวกัน ผู้แก้ปัญหแต่ละคน อาจค้นพบคำตอบที่แตกต่างกันได้

เฉลยใบกิจกรรม 15 - B

1.

ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
จำนวนแบคทีเรีย	3	5	9	15	23	33	45	59	75	93	113	135

จากการสังเกตแบบรูปของจำนวนแบคทีเรีย จะพบว่าเป็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 2, 4, 6, 8, 10, ... ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง จะมีแบคทีเรีย 135 ตัว

2. พิจารณาตารางการแตกกิ่งของต้นไม้พิเศษ

สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6
จำนวนกิ่งไม้	2	4	8	16	32	64

จากการสังเกตแบบรูปของจำนวนกิ่งไม้ จะพบว่าเป็นแบบรูปที่จำนวนถัดไปเป็นสองเท่าของจำนวนที่อยู่ข้างหน้า ดังนั้น ในสัปดาห์ที่ 6 ต้นไมวิเศษมีกิ่งทั้งหมด 64 กิ่ง เนื่องจากแต่ละกิ่งออกดอก 1 ดอก ดังนั้นต้นไมวิเศษจะมีดอกทั้งหมด 64 ดอก

3. พิจารณาแก้วใบที่ถูกเครื่องจักรแต่ละเครื่องระบาย ดังตารางข้างล่างนี้

เครื่องจักร	ตำแหน่งของแก้วที่ถูกระบาย															
1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48
2	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48				
3	6	12	18	24	30	36	42	48								

จากตารางจะพบว่า แก้วใบที่ถูกระบายทั้ง 3 สี คือ ใบที่ 12, ใบที่ 24, ใบที่ 36 และใบที่ 48

4. โดยการสังเกตแบบรูปต่อไปนี้

$$1 \times 1 = 1$$
$$11 \times 11 = 121$$
$$111 \times 111 = 12,321$$
$$1,111 \times 1,111 = 1,234,321$$
$$\vdots$$
$$\vdots$$
$$\vdots$$

ดังนั้น

$$1,111,111 \times 1,111,111 = 1,234,567,654,321$$

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

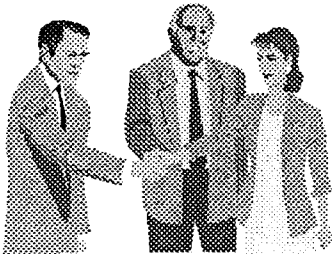
ใบกิจกรรม 15 – A

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบของปัญหาต่อไปนี้

ในงานเลี้ยงสังสรรค์ครั้งหนึ่ง ผู้เข้าร่วมงานทุกคนจะต้องทักทายกันด้วยการจับมือ ถ้ามีผู้เข้าร่วมงานทั้งหมด 12 คน จงหาว่าจะมีการจับมือทักทายกันทั้งหมดกี่ครั้ง

แนวคิด / วิธีทำ

จำนวนคน	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนครั้งของการจับมือ							



ใบกิจกรรม 15 – B

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้ปัญหาในแต่ละข้อต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำลงในกระดาษเปล่าที่แจกให้

- นักวิทยาศาสตร์สังเกตจำนวนแบคทีเรียที่เพาะไว้ในภาดทดลอง พบว่า ชั่วโมงแรกมีเชื้ออยู่ 3 ตัว ชั่วโมงที่สองมีเชื้ออยู่ 5 ตัว ชั่วโมงที่สามมีเชื้ออยู่ 9 ตัว ชั่วโมงที่สี่มีเชื้ออยู่ 15 ตัว ชั่วโมงที่ห้ามีเชื้ออยู่ 23 ตัว ชั่วโมงที่หกมีเชื้ออยู่ 33 ตัว ถ้าจำนวนแบคทีเรียเพิ่มลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ เมื่อผ่านไป 12 ชั่วโมง จงหาว่าจะมีแบคทีเรียกี่ตัว
- ต้นไม้วิเศษมีการแตกกิ่งก้านดังนี้ สัปดาห์แรกลำต้นจะแตกกิ่ง 2 กิ่ง สัปดาห์ที่สองแต่ละกิ่งจะแตกอีกกิ่งละ 2 กิ่ง ต้นไม้จะเจริญเติบโตแบบนี้ทุกๆ สัปดาห์ และจะหยุดการเจริญเติบโตในสัปดาห์ที่ 6 จากนั้นแต่ละกิ่งจะออกดอก 1 ดอก อยากทราบว่าต้นไม้ต้นนี้มีดอกทั้งหมดกี่ดอก
- โรงงานผลิตแก้วแห่งหนึ่งต้องการระบายสีบนแก้ว โดยส่งแก้วแต่ละใบผ่านเครื่องจักร 3 ตัว เครื่องจักรตัวแรกจะระบายสีแดงบนแก้วทุกๆ ใบที่ 3 เครื่องจักรตัวที่สองจะระบายสีเขียวบนแก้วทุกๆ ใบที่ 4 และเครื่องจักรตัวที่สามจะระบายสีน้ำเงินบนแก้วทุกๆ ใบที่ 6 ถ้าในแต่ละวันโรงงานแห่งนี้ผลิตแก้วได้ 50 ใบ จะมีแก้วกี่ใบที่ถูกระบายทั้งสามสี
- จงหาค่าของ $1,111,111 \times 1,111,111$



ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

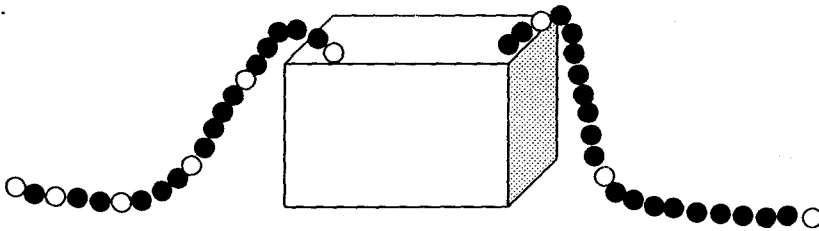
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาเลือกข้อที่ถูกที่สุดแล้วกากบาทลงใน ☐ ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ (ข้อละ 1 คะแนน)

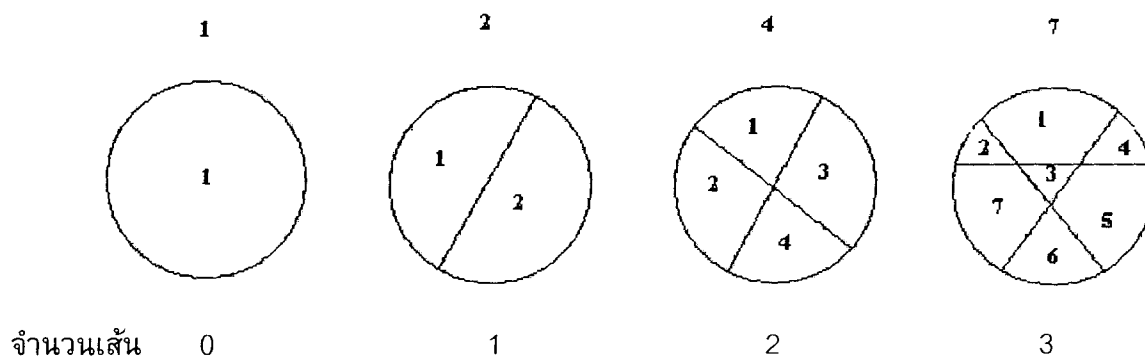
1. กำหนดให้ 107 ☐ 97 92 87 ☐ 77
เป็นจำนวน 7 จำนวนที่เรียงกันอย่างเป็นระบบ ค่าของ ☐ และ ☐ คือข้อใด
- ก. ☐ แทน 102 , ☐ แทน 81 ข. ☐ แทน 102 , ☐ แทน 82
- ค. ☐ แทน 103 , ☐ แทน 82 ง. ☐ แทน 103 , ☐ แทน 81

2.



จากรูปแสดงการร้อยลูกปัดสีขาวและสีดำสลับกันอย่างเป็นระบบ ข้อใดต่อไปนี้ คือ จำนวนลูกปัดทั้งหมด

- ก. 40 ข. 43 ค. 45 ง. 55
3. จำนวนชุดหนึ่งจัดเรียงลำดับไว้ดังนี้ 1 , 1 , _____ , _____ , _____ ,
ตั้งแต่จำนวนที่สามเป็นต้นไป จะได้จากผลบวกของสองจำนวนที่อยู่ข้างหน้า เช่น จำนวนที่สามเท่ากับผลบวกของ 1 และ 1 จำนวนที่สี่เท่ากับผลบวกของจำนวนที่สามและจำนวนที่สองเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ผลบวกของจำนวนชุดนี้ 6 จำนวนแรกมีค่าเท่าใด
- ก. 35 ข. 33 ค. 20 ง. 13
4. มีพิชชา 1 ชิ้น ถ้าตัดพิชชาด้วยเส้นตรงหนึ่งเส้นจะแบ่งพิชชาออกเป็น 2 ส่วน ถ้าตัดด้วยเส้นตรงสองเส้น จะแบ่งพิชชาออกได้มากที่สุดเป็น 4 ส่วน ถ้าตัดด้วยเส้นตรงสามเส้นจะแบ่งพิชชาออกได้มากที่สุด 7 ส่วน ดังรูป



จำนวนส่วนของพิชชาที่ตัดด้วยเส้นตรงห้าเส้นที่มากที่สุด คือ ข้อใดต่อไปนี้

- ก. 10 ส่วน ข. 11 ส่วน
ค. 15 ส่วน ง. 16 ส่วน

5. แถวที่ 1 -----> 1
 แถวที่ 2 -----> 2 3
 แถวที่ 3 -----> 4 5 6
 แถวที่ 4 -----> 7 8 9 10
 แถวที่ 5 -----> 11 12 13 14 15

ผลบวกของจำนวนแรก และจำนวนสุดท้ายในแถวที่ 7 คือข้อใด

- ก. 50 ข. 49 ค. 38 ง. 37

6. จากแบบรูปที่กำหนดให้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

จงหาว่ารูปที่ 10 ควรจะเป็นรูปใด



7. ในหนึ่งสัปดาห์ ณัฐวุฒิจะต้องไปโรงเรียน 5 วัน คือ วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ถ้าในวันจันทร์ ณัฐวุฒิได้รับเงิน 2 บาท และในวันถัดๆ ไป จะได้รับเงินเป็น 2 เท่าของวันก่อนหน้านั้นเสมอ ถ้าอยากทราบว่าในหนึ่งสัปดาห์ ณัฐวุฒิได้รับเงินเท่าใด จะใช้แบบรูปใดต่อไปนี้ในการหาคำตอบ

ก. 2 , 4 , 6 , 8 , 10

ข. 2 , 4 , 8 , 16 , 32

ค. 2 , 4 , 8 , 10 , 20

ง. 2 , 4 , 6 , 12 , 24

8.  รูปนี้มีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 รูป

 รูปนี้มีรูปสี่เหลี่ยม 3 รูป คือ   และ 

แบบรูปใดต่อไปนี้ที่แสดงจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด ของการนำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 รูป 2 รูป 3 รูป 4 รูป 5 รูป และ 6 รูป มาต่อกัน

ก. 1 , 3 , 5 , 7 , 9 , 11

ข. 1 , 3 , 4 , 7 , 11 , 18

ค. 1 , 3 , 3 , 9 , 27 , 243

ง. 1 , 3 , 6 , 10 , 15 , 21

9.

รูปที่  1  2  3

ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนจุดในรูปที่ n

ก. $(n - 1) \times n$

ข. $n \times (n + 1)$

ค. $(n - 1) \times (n + 1)$

ง. $(n - 1) \times n \times (n + 1)$

10. พิจารณาจำนวนคนกับจำนวนมือ จากตารางต่อไปนี้

จำนวนคน	1	2	3	4	10	200
จำนวนมือ	2	4	6	8	20	400

ถ้ามีคน n คน จะมีมือกี่มือ

ก. n

ข. $2 \times n$

ค. $2 \times (n - 1)$

ง. $2 \times (n + 1)$

11. สมชายต้องการตัดอ้อย 1 ต้นเป็นท่อนๆ เพื่อเลี้ยงช้าง 15 เชือกๆละ 1 ท่อน เขาต้องตัดอ้อยกี่ครั้ง จึงจะเลี้ยงช้างได้ครบทุกเชือก

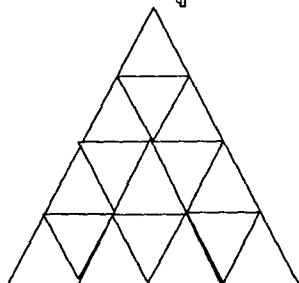
ก. 13 ครั้ง

ข. 14 ครั้ง

ค. 15 ครั้ง

ง. 16 ครั้ง

12. ถ้าจัดเรียงกระเบื้องรูปสามเหลี่ยมจำนวน 36 แผ่น เป็นชั้นๆ (ดังรูป) จะจัดเรียงได้กี่ชั้น



ก. 6 ชั้น

ข. 7 ชั้น

ค. 10 ชั้น

ง. 20 ชั้น

13. สมถวิลและสมศรีไปสมัครว่ายน้ำที่สระว่ายน้ำแห่งเดียวกัน โดยสมถวิลจะมาว่ายน้ำทุกๆ 3 วัน และจะเริ่มในวันที่ 1 ธันวาคม ส่วนสมศรีจะมาว่ายน้ำทุก 4 วัน และจะเริ่มในวันที่ 3 ธันวาคม ในเดือนธันวาคมทั้งสองจะมาว่ายน้ำพร้อมกันกี่ครั้ง

ก. 2 ครั้ง

ข. 3 ครั้ง

ค. 5 ครั้ง

ง. 6 ครั้ง

14. 1,274 มีผลบวกของเลขโดด คือ $1 + 2 + 7 + 4 = 14$ ผลบวกของเลขโดดของผลคูณ $999,999 \times 999,999$ เป็นเท่าใด

ก. 81

ข. 72

ค. 70

ง. 54

15. สายชลจัดงานสังสรรค์ระหว่างเพื่อนสนิท 7 คน (รวมสายชลด้วย) แต่ละคนจะต้องจับมือกันทุกคนเพื่อเป็นการทักทาย ในงานสังสรรค์ครั้งนี้จะมีการจับมือกันทั้งหมดกี่ครั้ง

ก. 7

ข. 8

ค. 14

ง. 21

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ (ข้อละ 3 คะแนน)

1.	จำนวนชุดที่หนึ่ง	จำนวนชุดที่สอง
	2	6
	15	45
	10	30
	32	96
	61	183
	6	
	14	
		36
		135

จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชุดที่หนึ่งและจำนวนชุดที่สอง พร้อมทั้งเติมจำนวนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

.....

.....

.....

2. จงหา 3 จำนวนถัดไปของแบบรูป 1 , 2 , 4 , ... , ... , ... พร้อมบอกเหตุผล

.....

.....

.....

3. พิจารณาแบบรูปต่อไปนี้

$$\begin{aligned} 2 &= 2 \\ 2 \times 2 &= 4 \\ 2 \times 2 \times 2 &= 8 \\ 2 \times 2 \times 2 \times 2 &= 16 \\ 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 &= 32 \end{aligned}$$

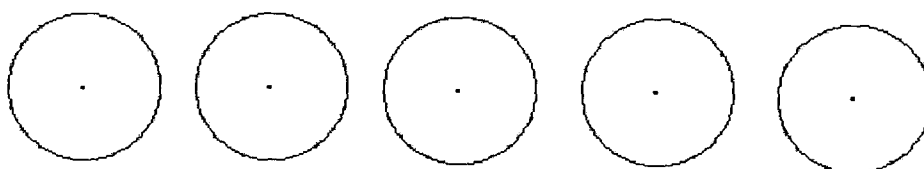
ถ้าต่อแบบรูปนี้ไปเรื่อยๆ นักเรียนคิดว่า 475 จะอยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. จงเขียนแบบรูปของจำนวนส่วนแบ่งที่มากที่สุดภายในวงกลม ที่เกิดจากการแบ่งโดยใช้เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม 1 เส้น 2 เส้น 3 เส้น 4 เส้น และ 5 เส้น พร้อมทั้งหาดำแหน่งที่ 15 ของแบบรูปดังกล่าวด้วย



.....

.....

.....

.....

5. จงหารูปในตำแหน่งที่ 200 ของแบบรูป



พร้อมทั้งบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนจึงเลือกรูปนั้น

.....

.....

.....

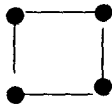
6. วัว 1 ตัว มีขา 4 ขา วัว 2 ตัวมีขา 8 ขา และวัว 3 ตัว มี 12 ขา ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวัวกับจำนวนขาเป็นแบบนี้ไปเรื่อยๆ จงหาจำนวนขา ถ้ามีวัว n ตัว

.....

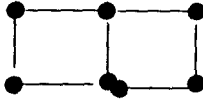
.....

.....

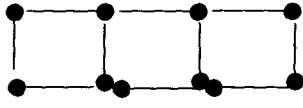
7. พิจารณาการเรียงไม้ขีดไฟในรูปแบบต่อไปนี้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

จงหาว่าถ้ามีรูปสี่เหลี่ยม n รูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้าน

.....

.....

.....

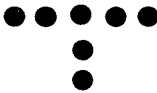
.....

.....

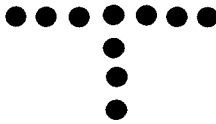
8. พิจารณาจำนวนจุดที่ใช้สร้างรูปต่อไปนี้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

8.1 ถ้าจะสร้างรูปที่ 50 ต้องใช้จำนวนจุดเท่าใด

.....

.....

.....

8.2 ถ้ามีจำนวนจุด 121 จุดจะสามารถสร้างรูปตามแบบรูปข้างบนได้หรือไม่

.....

.....

.....

9. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องการสะสมซองขนม 60 ซอง ภายใน 6 วัน โดยในวันแรกสะสมซองขนม 2 ซอง วันที่สองสะสมซองขนม 5 ซอง วันที่สามสะสมซองขนม 8 ซอง ถ้าสะสมทำนองนี้ไปเรื่อยๆ แล้วนำมารวมกัน จงหาว่าภายใน 6 วัน พวกเขาจะได้ซองขนมตามเป้าหมายหรือไม่ จำนวนซองขนมขาดหรือเกินเท่าใด

.....

.....

.....

.....

10. ตารางต่อไปนี้ แสดงค่าบริการในการใช้โทรศัพท์ของบริษัททางการสื่อสาร 2 บริษัท คือ บริษัท DAC และบริษัท AIG

เวลาที่ใช้ (นาที)	ค่าบริการ (บาท)	
	บริษัท DAC	บริษัท AIG
10	220	50
20	240	100
30	260	150
40	280	200
50	300	250

ถ้าสมจิตรคิดว่า ในหนึ่งเดือนเขาจะใช้โทรศัพท์ 80 นาที จงหาว่าเขาควรจะเลือกใช้บริการของบริษัทใดจึงจะประหยัดกว่าและประหยัดกว่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอให้โชคดี

ภาคผนวก จ

แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล

แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผล

สังเกตวันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2545 ผู้สังเกต.....
ผู้ถูกสังเกต.....

พฤติกรรมที่สังเกต	ความถี่ของการแสดงพฤติกรรม	หมายเหตุ
1. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล 1.1 อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลได้		
2. ความสามารถในการหาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ 2.1 สร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้		
2.2 อธิบายเหตุผลสำหรับข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์นั้นได้		
2.3 ขยายข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ไปสู่กรณีทั่วไปได้		
3. ความสามารถในการยืนยันหรือคัดค้านข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ 3.1 ตรวจสอบข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้		

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาว ชีรา ลำดวนหอม
วันเดือนปีเกิด	30 เมษายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	346/179 หมู่ 4 ถนนร่มเกล้า แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ยังไม่ได้ทำงาน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านศาลา ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ. 2539	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ. 2543	กศ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2546	กศ.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร