

การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สกชาติ วินิตกฤษฎา

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กันยายน 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยธนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ดร. สรียา ไชติธรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริินภา กิจเกื้อกุล)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

กันยายน 2560

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.สรียา โชติธรรม ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง จนการวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร นายจำลอง ทองดอนง้าว ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดพรหมเกษร นางวรรณุช ชัยพันธุ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบ้านตะแบกงาม นางสมใจ นุ่มนึ่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดหนองพะยอม นายนิพนธ์ ศิริสานต์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1 ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและบุคลากรโรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนพี่น้องและทุกคนในครอบครัว ที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุน และเป็นกำลังใจในการจัดทำกรวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณประโยชน์และคุณค่าทั้งหลายทั้งมวลที่เกิดจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านๆ และครูบาอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนมา ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ให้ผู้สนใจตามสมควร

สกชาติ

วินิตกฤษฎา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3
ผู้ศึกษาค้นคว้า	สภชาติ วินิตกฤษฎา
ที่ปรึกษา	ดร.สรียา โชติธรรม
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศม.สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560
คำสำคัญ	หนังสือการ์ตูน, การเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน, เรขาคณิต

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปเรขาคณิต และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าที (t-test แบบ dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรียนด้วยหนังสือการ์ตูนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.36$, S.D.= 0.55)

Title	A DEVELOPMENT OF THE GEOMETRY CARTOON BOOKS FOR NINTH GRADE STUDENTS
Authors	Sakachart Winitkrisada
Advisor	Sareeya Chotitham, Ph.D.
Academic Paper	Independent Study M.Ed. in Curriculum and Instruction, Naresuan University, 2017
Keywords	cartoon book, learning by using the cartoon book, geometry

ABSTRACT

This research aimed to 1) construct and evaluate the efficiency of the geometry cartoon books for the ninth grade students with the criteria of 75/75, 2) compare the students' learning achievement taught by the geometry cartoon book before and after the instruction, 3) study the students' satisfaction on learning using the geometry cartoon book. The research samples consisted of 30 ninth grade students from Pamaiutid4 School in the secondary Tak Primary Education Service Area, during 2016 academic year. The research instruments consisted of the geometry cartoon books and a questionnaire of the students' satisfaction on learning using the geometry cartoon books. The statistics for the data analysis were mean, percentage, standard deviation, E1 and E2, and t-test (dependent samples).

The research findings showed that: 1) the efficiency of geometry cartoon books for the ninth grade students was rated 80.33 / 83.75, higher than the 75 / 75 2) after teaching by using g the geometry cartoon books in the class, the students' learning achievement scores were significantly higher than before teaching by using those books ($p < .05$) 3) overall, the ninth grade students' satisfaction on learning by using the geometry cartoon books was in the high level, ($\bar{x} = 4.36$, S.D.= 0.55).

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
	ความสำคัญของการวิจัย.....	2
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมติฐานของการวิจัย.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	8
	หลักการและแนวคิดในการสร้างหนังสือการ์ตูน.....	16
	ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์	27
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	30
	ความพึงพอใจ.....	36
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
	ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือการ์ตูน เรื่องรูป	43
	เรขาคณิต.....	
	ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน	49
	ด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต.....	
	ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือ	54
	การ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต.....	
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4	ผลการวิจัย..... 59
ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75	59
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	62
ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อ การเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	64
5	บทสรุป..... 66
จุดมุ่งหมายของการวิจัย..... 66	
สรุปผลการวิจัย..... 66	
อภิปรายผล..... 67	
ข้อเสนอแนะ..... 69	
บรรณานุกรม..... 65	
ภาคผนวก..... 77	
ประวัติผู้วิจัย..... 150	

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงแบบแผนการทดลองแบบ one group pre-test, post-test design	50
2	แสดงรายละเอียดการนำหนังสือการ์ตูนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน.....	51
3	แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์คะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบ	52
4	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของ องค์ประกอบของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	60
5	แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	62
6	แสดงแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน	63
7	แสดงการจำแนกคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้.....	63
8	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อ การเรียนรู้ด้วยหนังสือ การ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	64
9	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของ องค์ประกอบของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	82
10	แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบ.....	83
11	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	100
12	แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ของหนังสือ การ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่า IOC และจำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย.....	106
14 แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย โดยวิเคราะห์เพิ่มเติมในระดับพฤติกรรมเป็นรายข้อ.....	107
15 แสดงตารางหลักการพิจารณาข้อที่มีสัดส่วนเกินเกณฑ์ในแต่ละระดับพฤติกรรม (โดยดูจากค่าที่ดีที่สุดในแต่ละระดับพฤติกรรม).....	108
16 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน	116
17 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	120

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเป็นเครื่องมือในการศึกษาคณิตศาสตร์อื่นๆ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1) ดังนั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในการศึกษาทุกระดับชั้น

เรขาคณิตเป็นเนื้อหาที่สำคัญเรื่องหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในสาระการเรียนรู้เรขาคณิต ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวเป็นพื้นฐานความรู้ในการเรียนเรื่องอื่นๆ โดยนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องรูปเรขาคณิตในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ บอกรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้ บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (สำนักวิชาและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 15) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนสอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องรูปเรขาคณิต เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นในอนาคต

จากผลการสอบ National Test 3 ปีซ้อนหลังเมื่อดูจากคะแนนการสอบพบว่าในวิชาคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรื่องรูปเรขาคณิตสอบได้คะแนนน้อยเมื่อเทียบกับสาระอื่นๆ จึงทำการวิเคราะห์นักเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องรูปเรขาคณิต ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยข้อผิดพลาดของนักเรียนในเรื่องรูปเรขาคณิต จากการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ พบว่า ปัญหาในเรื่องรูปเรขาคณิตที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ เรื่อง รูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตร เมื่อนักเรียนเจอสิ่งของที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ที่ไม่ได้เป็นรูปทรงที่ตายตัว ทำให้นักเรียนเกิดความไม่เข้าใจในรูปทรง จึงเป็นปัญหาในการเรียนเรื่องต่อไปเป็นอย่างมาก

การนำหนังสือการ์ตูน มาเป็นส่วนช่วยในการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นโดยมีการ์ตูนสอดแทรกเป็นตัวนำเรื่องเข้าสู่เนื้อหา เมื่อนักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนทำให้มีความตั้งใจในการเรียน อยากที่เรียนใน

เรื่องรูปเรขาคณิตมากขึ้น ส่งผลทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาตามหลักทฤษฎีของเพียเจต์ในขั้นรูปธรรมที่นักเรียนเกิดความเข้าใจรูปเรขาคณิตที่อยู่รอบตัวเราอย่างเป็นเหตุเป็นผล การเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนนั้น นอกจากได้ทั้งความสนใจในการเรียนแล้ว หนังสือการ์ตูนยังเป็นส่วนช่วยเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น ดังเช่น (นภดล บัวสาย, 2548, หน้า 48) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำหนังสือการ์ตูนมาใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี ใช้ได้ทั้งในโรงเรียนประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ทำให้เกิดอารมณ์ขันเรียนสนุก รวมทั้งเป็นการอธิบายให้เข้าใจ โดยใช้ภาพการ์ตูนง่ายๆ อธิบายเนื้อหาวิชาที่ทำให้นักเรียนเข้าใจวิชาที่เรียนดียิ่งขึ้น

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดยได้นำเสนอข้อมูลได้อย่างหลากหลาย มีข้อความ รูปภาพ สร้างความสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ส่งผลทำให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในเรื่องรูปเรขาคณิตให้ดีขึ้นมากยิ่งขึ้น รวมทั้งอาจจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องเข้าใจง่ายและอยากที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมในมุมมองการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และต่อยอดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ได้แนวทางในการนำหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ไปพัฒนาในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาค้นคว้าออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอนเป็น 3 ด้าน คือ ด้านขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านตัวแปร ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลในการสร้าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. แหล่งข้อมูลในการหาประสิทธิภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้วิธีในการหาประสิทธิภาพ 2 แบบ คือ

2.1 ขั้นตอนทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำหนังสือที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน รวม 3 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของความถูกต้องด้านภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้และรูปแบบหนังสือการ์ตูน

2.2 ขั้นตอนทดลองแบบกลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยนำเครื่องมือที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียน กลุ่มเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 3 คน จัดเข้ากลุ่มๆละ 3 คน โดยคละความสามารถ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาสาระอิงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง รูปเรขาคณิต จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ (ด็อกเตอร์เรขาปริศนา)

ตอนที่ 2 รูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตร (ตะลุยเมืองคณิตศาสตร์)

ตอนที่ 3 รูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว (หุ่นยนต์ของด็อกเตอร์)

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 105 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

พิจารณาผลการใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น (independent variable) ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน

ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในด้านรูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน และด้านการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน ของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

ขอบเขตด้านตัวแปร
ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสือการ์ตูน
เรื่องรูปเรขาคณิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสือการ์ตูน หมายถึง สื่อสิ่งพิมพ์ที่ประกอบไปด้วยภาพการ์ตูนสี ที่เกิดจากการใช้
ลายเส้นและใช้สีระบายเพื่อสร้างความน่าสนใจ พร้อมทั้งมีคำบรรยายได้ภาพดำเนินเรื่องราว ประกอบด้วย
เนื้อหาในเรื่อง รูปเรขาคณิต

2. การเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้หนังสือ
การ์ตูนที่ใช้อ่านประกอบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นโดยมีภาพการ์ตูนดำเนินเรื่องราว ทำรูปเล่ม
เป็นขนาดกระดาษ A5 มีการสนทนาของตัวการ์ตูนในหนังสือซึ่งมีความสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง
รูปเรขาคณิต สำหรับประกอบการเรียนการสอนทั้งก่อนเรียนและขณะเรียน ในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

3. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง คุณภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูป
เรขาคณิต กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้ คุณภาพได้จากการ
ประเมินประสิทธิภาพ โดยมีเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนด้วย
หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ ความเข้าใจที่เกิดจากการ
เรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นวัดได้
จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งวัด
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ตามแนวคิด
ของวิลสัน ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวกที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่อง
รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถวัดได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ
ของนักเรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดค่าระดับความ

คิดเห็นไว้ 5 ระดับตามมาตรวัดของลิเคิร์ต(Likert scale) ได้แก่ มีความพึงพอใจมากที่สุด มีความพึงพอใจมาก มีความพึงพอใจปานกลาง มีความพึงพอใจน้อยและ มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สูงกว่าก่อนการเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นในเรื่องการสร้างและพัฒนาวัตกรรม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยนำเอาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 วิสัยทัศน์
 - 1.2 หลักการ
 - 1.3 จุดหมาย
 - 1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. หลักการและแนวคิดในการสร้างหนังสือการ์ตูน
 - 2.1 ความหมายของหนังสือการ์ตูน
 - 2.2 ประเภทของหนังสือการ์ตูน
 - 2.3 ลักษณะของหนังสือการ์ตูน
 - 2.4 ประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนกับการเรียนการสอน
 - 2.5 วิธีการสร้างหนังสือการ์ตูน
 - 2.6 วิธีการเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน
3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
 - 3.1 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาการทางสติปัญญาตามวัยของเพียเจต์
 - 3.2 ลักษณะกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์
 - 3.3 การนำไปใช้ในการเรียนการสอนของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

5.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

5.3 แนวทางในการวัดความพึงพอใจ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

6.2 งานวิจัยนอกประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังต่อไปนี้

1.1 วิสัยทัศน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

1.2 หลักการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.3 จุดหมาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยน ข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการ เจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วย หลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง ผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ คือ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

1.6 สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 9)

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้
สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิยามภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์

ได้อย่างดีถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัดความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)
4. พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน
6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้
5. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้
7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้
10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำเสนอสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
2. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
3. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
4. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

6. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

7. รู้และเข้าใจการแก้อสมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

8. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. หลักการและแนวคิดในการสร้างหนังสือการ์ตูน

ในหลักการและแนวคิดการสร้างหนังสือการ์ตูนนั้น ผู้วิจัยจะพูดกล่าวถึง 5 ประเด็นในการสร้างหนังสือการ์ตูน ดังนี้

2.1 ความหมายของหนังสือการ์ตูน

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน (2540) ให้ความหมายของการ์ตูนว่า การ์ตูน หมายถึงภาพล้อ ภาพตลก หรือบางทีเขียนเป็นภาพบุคคล บางทีเขียนเป็นภาพแสดงเหตุการณ์ที่ผู้เขียนตั้งใจจะล้อเลียนจะให้รู้สึกขบขัน บางทีก็เขียนติดต่อกันเป็นเรื่องยาวยืด

ประเสริฐ ศิลปะ (2532, หน้า 13 – 14) กล่าวถึงความหมายของการ์ตูนว่า การ์ตูนคือภาพที่เขียนขึ้นเพื่อจำลองความคิดของบุคคลใดบุคคลในอันที่จะล้อเลียน เสียดสี เหตุการณ์

หรือเรื่องราวต่างๆ โดยให้เกิดอารมณ์ขึ้นแก่ผู้ดูไปด้วย ทั้งนี้โดยที่ลักษณะของการ์ตูนนั้น น่าจะต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญๆ ได้แก่ 1) ใช้ลักษณะหรือสัญลักษณ์ที่คนทั่วไปรู้จักดี 2) เป็นภาพง่าย ๆ เน้นรายละเอียดเฉพาะจุดสำคัญ 3) แสดงความรู้สึกร่างอย่างชัดเจน 4) สะท้อนแนวคิดที่ชัดแจ้ง และ 5) สอดแทรกอารมณ์ขันลงในภาพ

กรมวิชาการ (อ้างในเจ็จันท์ กัลยา, 2533, หน้า 34) ได้ให้ความหมายของการ์ตูนว่าเป็นทัศนวัสดุชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ประเภทวัสดุคลายเส้น โดยเป็นภาพวาด หรือชุดของภาพวาด ซึ่งแสดงเรื่องราวหรือข่าวสารต่างๆ ให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องเหตุการณ์ต่างๆ ได้

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2542, หน้า 40) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดหรือชุดของภาพวาดที่เขียนขึ้นง่ายๆ แสดงเรื่องราวหรือข่าวสารต่างๆ ทั้งที่ขบขัน สนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่อง หรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้ดีกว่าการใช้ภาษาเดียว

หนูม้วน ร่มแก้ว (2545, หน้า 154) ได้ให้ความหมายของการ์ตูนว่า เป็นทัศนสัญลักษณ์ทางรูปภาพที่เขียนขึ้นมาแทนสิ่งต่างๆ อาจเป็นสัตว์ สิ่งของ ความคิดหรือสถานการณ์โดยมีเป้าหมายเพื่อชักจูงใจและให้แนวความคิดสร้างอารมณ์

Kinder (1959) กล่าวไว้ว่าการ์ตูนคือภาพที่ผู้ดูแลสามารถจะตีความหมายได้จากสัญลักษณ์ที่มีอยู่ และส่วนใหญ่จะเป็นภาพที่เกินจริงเพื่อสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ทันสมัย ตัวบุคคล หรือสถานการณ์ต่างๆ กันได้

Shores (1960) อธิบายว่าการ์ตูน ได้แก่ ภาพวาดสัญลักษณ์หรือภาพล้อเลียนเสียดสีบุคคล สถานที่ สิ่งของหรือเรื่องราวที่น่าสนใจทั่วไปในปัจจุบัน

Wittich, Walter และ Schuller (1962) อธิบายความหมายของการ์ตูนว่าเป็นสิ่งจำลองความคิดของบุคคลหรือจำลองมาจากสถานการณ์ที่มีอิทธิพลต่อความเห็นของคนทั่วไป การ์ตูนทำให้คนได้เข้าใจถึงความคิด เข้าใจถึงเรื่องราวโดยใช้ภาพวาดต่างๆ ประกอบคำบรรยาย ร้อยแก้วในทำนองการ์ตูน ตลกขบขัน น่ารัก แล้วให้ข้อคิดและที่เกินเลยไป จากความจริงเพื่อถ่ายทอดอารมณ์ แสดงแนวคิด หรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงเรื่องนั้นๆ ได้

Brown (1977) ได้กล่าวถึงการ์ตูนไว้ว่า ข่าวสารในรูปของการ์ตูนจะสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว และแจ่มแจ้งขึ้น ยิ่งกว่าการที่จะอ่านบทบรรณาธิการหรือบทความทำนองเดียวกันเสียอีก ถ้าผู้ดูเป็นผู้ที่คุ้นเคยกับแนวความคิดที่อยู่เบื้องหลังของข่าวสารนั้น ซึ่งตรงกับแนวความคิดของวอททิสและซูลเลอร์ที่ว่า การ์ตูนเป็นสิ่งแรกที่จะนำให้คนเข้าใจเรื่องราวเหตุการณ์ หรือสาระ

ของข่าวสารต่างๆ มีคนจำนวนมากที่อาจไม่ได้อ่านบทความจากคอลัมน์ต่างๆ ในหนังสือพิมพ์ แต่ก็สามารถรับรู้เรื่องราวข่าวสาร หรือความเป็นไปต่างๆ ในขณะนั้นได้ โดยการติดตามอ่านการ์ตูน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเขียนการ์ตูนในหนังสือพิมพ์ต่างๆ ในขณะนั้นมีอิทธิพลต่อความคิดของผู้อ่านทั่วไป เพราะการ์ตูนจะช่วยให้คนเข้าใจถึงเรื่องราว ข่าวสาร เหตุการณ์ และความคิดต่างๆ ได้ง่ายแล้ว การ์ตูนยังก่อให้เกิดความขบขันไปในตัวด้วย แต่ทั้งนี้ต้องเป็นการ์ตูนที่ดี คือเป็นการ์ตูนที่สร้างให้ฝ่ายต่อความเข้าใจ ซึ่งจะต้องอาศัยความชำนาญของผู้เขียนในการถ่ายทอดให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายและเกิดความรู้สึกคล้อยตาม

จากความหมายของการ์ตูนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปว่า หนังสือการ์ตูนนั้นจะแสดงเรื่องราวออกมาทางการใช้ภาพซึ่งจะมีคำบรรยายประกอบอยู่แสดงถึงอาการ อารมณ์ต่างๆ ของตัวละคร โดยที่ภาพนั้นจะถ่ายทอดความคิดออกมาถึงเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ตัวแนวคิดของผู้เขียนหนังสือการ์ตูน

2.2 ประเภทของหนังสือการ์ตูน

อัจฉรา สุขสำราญ (2555 หน้า 19) ได้แบ่งประเภทการ์ตูนออกเป็น 10 ประเภท ได้แก่ 1) การ์ตูนต่างประเทศ ซึ่งลอกเลียนแบบจากการ์ตูนอเมริกา ยุโรปและญี่ปุ่น 2) การ์ตูนวรรณคดี เช่น เรื่องสังข์ทอง ไกรทอง 3) การ์ตูนชวนฝัน เป็นการ์ตูนที่เน้นเรื่องราวความงดงามของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 4) การ์ตูนผจญภัย เป็นการ์ตูนที่เน้นเรื่องราวของการต่อสู้ 5) การ์ตูนวิทยาศาสตร์ จะเน้นความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ 6) การ์ตูนนวนิยาย เน้นเรื่องเทวดา อิทธิฤทธิ์ ปาฏิหาริย์ 7) การ์ตูนชวนหัว เน้นเรื่องชวนตลกขบขัน 8) การ์ตูนนิยายชีวิต เน้นเรื่องความสุข ความทุกข์ ความเป็นอยู่ การทำมาหากิน 9) การ์ตูนดารา เน้นเรื่องดาราและนักแสดงโดยนำมาผสมกับภาพการ์ตูน และ 10) การ์ตูนป๊อปอัพ เป็นการ์ตูนแสดงมิติเคลื่อนไหวบนหน้าหนังสือ ถือเป็นการ์ตูนยุคใหม่

จินตนา ไบกาชูยี (2534, หน้า 223-224) ได้แบ่งการ์ตูนออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) การ์ตูนรูปสัตว์เป็นภาพวาดสัตว์ชนิดต่างๆ แต่บุคลิกลักษณะท่าทางเหมือนคน 2) การ์ตูนแบบยุโรป คือ ภาพวาดที่พยายามวาดรูปสัตว์ให้เหมือนคนและวาดภาพคนให้เหมือนสัตว์ 3) การ์ตูนสมัยใหม่ คือ ภาพวาดที่เขียนให้ดูวิกลวิกาลออกไป ดูไม่ออกว่าเป็นภาพคนหรือสัตว์แต่ผู้รู้ว่าเป็นการ์ตูน 4) การ์ตูนแบบอเมริกา คือ ภาพวาดการ์ตูนที่ใส่บุคลิก อุปนิสัย ท่าทางและพฤติกรรมของคนจริงๆ เข้าไปจนคนดูยอมรับโดยเฉพาะตัวพระเอกและนางเอก และ 5) การ์ตูนเรื่องยาวประเภทการผจญภัย ซึ่งวาดภาพคล้ายคนจริงแต่ไม่เหมือนคนจริงมากนัก มีเรื่องราว มีคำบรรยาย

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551, หน้า 84) ได้แบ่งประเภทของหนังสือการ์ตูนที่ปรากฏในท้องตลาด หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร หนังสือต่างๆ เป็น 12 ประเภท ดังนี้ 1) การ์ตูนประเภท

การเมือง (political cartoon) 2) การ์ตูนประกอบเรื่อง (illustrated cartoon) 3) การ์ตูนสั้นเป็นตอนๆ (strip) 4) การ์ตูนซ้ำชั้นรูปเดียวจบ ซึ่งเป็นการตลกหรือมีคำพูดประกอบก็ได้ (gag) 5) การ์ตูนซ้ำชั้นหลายช่องในหน้าเดียว 6) การ์ตูนเรื่องยาว (comics หรือ serial cartoon) 7) การ์ตูนโฆษณา (commercial cartoon) 8) การ์ตูนเคลื่อนไหวหรือภาพยนตร์การ์ตูน (animation cartoon) 9) การ์ตูนล้อเลียนบุคคล (critical cartoon) 10) การ์ตูนประกอบการศึกษา (visual and cartoon) 11) การ์ตูนโทรทัศน์ (television cartoon) และ 12) การ์ตูนแบบ (pattern cartoon)

จากประเภทของการ์ตูนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปว่า หนังสือการ์ตูนจะถูกแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามรูปแบบที่เราจะแสดงออกมาซึ่งมีแตกต่างกันออกไป ผู้อ่านสามารถที่จะเลือกอ่านหนังสือการ์ตูนได้ตามความสนใจ แต่หนังสือการ์ตูนที่เหมาะสมกับเด็กจะมุ่งเน้นทำให้เด็กเกิดความสนใจ ความเพลิดเพลินสนุกสนานในการอ่านและเรายังสามารถแทรกเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับเด็กได้อีกด้วย

2.3 ลักษณะของหนังสือการ์ตูน

อัจฉรา สุขสำราญ (2555 หน้า 20) ได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดีไว้ ดังนี้ 1) ทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายตรงกับผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายไว้ 2) ภาพที่เขียนต้องเป็นภาพที่ดูแล้วง่าย ไม่มีความซับซ้อน 3) มีจุดมุ่งหมายเดียวในภาพ 4) ถ้ามีคำบรรยายควรเป็นคำบรรยายสั้นๆ และช่วยให้ภาพเกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น 5) รูปที่เขียนออกมาควรมีลักษณะเพลิดเพลิน มากกว่าหูดู เศร้าโศก และ 6) ควรให้แง่คิดและสร้างสรรคในทางที่ดี

เอกสิทธิ์ จำปาแก้ว, (2557 หน้า 36) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสือการ์ตูนที่ดีว่า ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) ปกสวยงามขนาดรูปเล่มได้สัดส่วน เพราะหน้าปกของหนังสือการ์ตูนเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะดึงดูดความสนใจของเด็ก การออกแบบปกควรมีแนวทางที่แน่นอน ภาพและชื่อเรื่องควรสัมพันธ์กับเนื้อเรื่องข้างในด้วย โดยลักษณะรูปเล่มของหนังสือการ์ตูนโดยทั่วไปจะมี 2 แบบ คือรูปเล่มแบบแนวตั้งและรูปเล่มแนวนอน 2) เนื้อหาที่ให้สิ่งที่ดึงดูดใจและความสนุกสนานเพลิดเพลิน สอดแทรกเนื้อหาความรู้ถูกต้อง สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ความคิดสร้างสรรค์ เนื้อเรื่องกับภาพควรจะสอดคล้องกันเรื่องราวดำเนินไปได้รวดเร็ว อย่าพยายามยืดเหยียดเนื้อหาวิชาการมากจนเด็กหรือผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่าย ทางที่ดีควรใช้วิธีสอดแทรกคำสนทนาของตัวการ์ตูน 3) สำนวนภาษาที่สุภาพเข้าใจง่าย ไม่หยาบคาย ไม่ควรใช้ศัพท์สแลง เพราะเด็กจะจดจำไปใช้คำสนทนาของตัวการ์ตูนควรใช้ภาษาพูดมากกว่าภาษาเขียน เพราะจะทำให้หนังสือการ์ตูนสนุกสนานที่สำคัญควรสะกดการันต์ให้ถูกต้องด้วย และ 4) ภาพการ์ตูน คือ ภาพที่วาดขึ้นมาอาจจะมีส่วนสวยงามหรือเป็นภาพลายเส้นขาวดำก็ได้ เป็นภาพที่มีลักษณะเด่นในตัวเอง ภาพการ์ตูนกับคำสนทนาจะต้องสอดคล้องสัมพันธ์และต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว ภาพแต่ละภาพจะมีกรอบภาพ ซึ่ง

กรอบภาพส่วนใหญ่จะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทั้งนี้หนังสือการ์ตูนหน้าหนึ่งๆ อาจมีภาพตั้งแต่ 1-9 กรอบภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดรูปเล่มของหนังสือและวัยของผู้อ่านหนังสือการ์ตูน ถ้าผู้อ่านเป็นเด็กเล็กวัย 6-7 ขวบ ภาพการ์ตูนในหน้าหนึ่งๆ จะมีประมาณ 1-3 กรอบภาพ เพราะเด็กวัยนี้สายตายังไม่พร้อมที่จะมองสิ่งเล็กๆ หรือละเอียดได้ ดังนั้นกรอบภาพควรใช้ขนาดใหญ่และภาพการ์ตูนต้องใหญ่ด้วย ถ้าผู้อ่านเป็นเด็กอายุ 8-11 ปี วัยนี้จะมีความพร้อมทั้งสายตาและการอ่าน กรอบภาพการ์ตูนในหน้าหนึ่งๆ จะมีได้ตั้งแต่ 1-9 กรอบภาพ

อัจฉรา สุขสำราญ (2555 หน้า 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดีไว้ ดังนี้ 1) ภาษาเข้าใจง่าย เพียงแต่มองดูภาพและอ่านเพิ่มเติมเล็กน้อยก็เข้าใจ 2) เข้าใจความหมายทันทีโดยไม่ต้องใช้ความคิดมาก เพราะเรื่องราวจะแสดงความชัดเจนอยู่ในภาพ และ 3) หาอ่านได้ง่ายไม่เป็นที่อุปสรรคต่อการเรียนรู้

พิชราภรณ์ ยี่ใจ (2554 หน้า 29) ได้กล่าวถึงลักษณะการ์ตูนที่ดีไว้ ดังนี้ 1) ส่งเสริมการค้นคว้าและความคิดที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ เพื่อปลูกฝังให้เด็กสนใจ 2) ทดลองค้นคว้าหาเหตุผลซึ่งจะได้มาซึ่งความจริง 3) ควรหลีกเลี่ยงเรื่องราวเกี่ยวกับอิทธิฤทธิ์ ปาฏิหาริย์ วิญญาณ โชคลาง อันหาเหตุผลที่จะพิสูจน์ความจริงมิได้ เพื่อมิให้ผู้อ่านหลงเชื่อจนยึดถือเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่างๆ 4) เนื้อหาการ์ตูนควรมีลักษณะใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ตัวเอกของเรื่องมีชีวิตต่อสู้อุปสรรคต่างๆ เพื่อความสำเร็จในบั้นปลายท้ายเรื่อง ซึ่งเนื้อหาลักษณะนี้จะกระตุ้นให้ผู้อ่านมีความคิดสร้างสรรค์และกำลังใจที่จะต่อและแก้ปัญหาชีวิตของตนเองได้ 5) เนื้อหาราวไว้ซึ่งคุณธรรม การนำเสนอเนื้อหา ลักษณะนี้ไม่ควรที่จะใช้วิธีสอน โดยตรงเพราะจะทำให้น่าเบื่อ แต่ควรแทรกไว้ในพฤติกรรมของตัวละครไม่ว่าจะตัวเอกหรือตัวร้าย 6) ส่งเสริมให้เป็นคนมีเมตตาปราณี รักธรรมชาติ เคารพสิทธิหน้าที่ของมนุษย์แต่ละคน และ 7) นำเสนอเรื่องที่เป็นจริงไม่ชวนฝัน

จากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญจะเห็นว่าลักษณะการ์ตูนที่ดี สรุปได้ว่า หนังสือการ์ตูนที่ดีต้องทำให้ผู้อ่านเกิดความสนใจที่อยากจะอ่าน มีความสนุกสนาน ตลกขบขัน มีเสียงหัวเราะ อ่านแล้วชวนติดตาม อยากที่จะอ่านอีก และหนังสือการ์ตูนต้องอ่านเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ที่สำคัญเรื่องราวต้องตรงตามจุดประสงค์ที่ผู้เขียนได้กำหนดเอาไว้

2.4 ประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนกับการเรียนการสอน

เทพภมร คำสอง (2538) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ว่าโดยธรรมชาติของหนังสือการ์ตูนแล้ว มีบางสิ่งบางอย่างที่หนังสือไม่มี คือ ผู้อ่านจะเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย โดยไม่มีข้อขัดแย้งใดๆ ทั้งสิ้น ใช้ความพยายามในการอ่านน้อยที่สุด เพราะเรื่องราวถูกเล่าด้วยภาพ คำบรรยายหรือบทสนทนาอ่านเข้าใจง่ายด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเอาหนังสือการ์ตูนมาใช้ในการเรียนการสอนกันมากขึ้น

พูนศรี จันทร์สกุล (2541 หน้า 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้ 1) เป็นเครื่องกระตุ้นและเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น 2) ใช้ประกอบคำอธิบายข้อความต่างๆให้เข้าใจง่ายขึ้น และ 3) ใช้จัดกิจกรรม โดยให้นักเรียนหัดเขียนคำอธิบายบรรยายภาพการ์ตูน หรือวาดภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยาย และนำภาพการ์ตูนนั้นไปจัดป้ายนิเทศในวิชาที่เรียน

พัชรภรณ์ ยี่ใจ (2554 หน้า 32) ได้กล่าวถึงประโยชน์การนำการ์ตูนมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อการเร้าความสนใจ การ์ตูนเป็นสื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนอยู่แล้ว จึงสามารถใช้เป็นอุบายกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และตั้งใจเรียนอย่างได้ผล ดังนี้ 1) เพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการเรียนการสอนเรื่องนั้น 2) ใช้เป็นกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถผลิตการ์ตูนตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ ซึ่งอาจจะเป็นการตูนที่มีชีวิตชีวา ร่าเริง สนใจ และ 3) เพื่อการร่วมกิจกรรมของผู้เรียนโดยให้นักเรียนวาดภาพการ์ตูนที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์และการเมืองโดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญจะเห็นว่าประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนกับการเรียนการสอน สรุปได้ว่า หนังสือการ์ตูนเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่เป็นส่วนช่วยให้ผู้ที่สนใจอ่านเกิดความรู้สึกผ่อนคลาย รวมทั้งยังทำให้ผู้อ่านเกิดจินตนาการไปตามเนื้อหาและภาพที่ผู้เขียนต้องการจะสื่อจนทำให้ผู้อ่านเกิดการเรียนในความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาได้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2.5 วิธีการสร้างหนังสือการ์ตูน

เอกสิทธิ์ จำปาแก้ว (2557 หน้า 40 – 48) การสร้างหนังสือการ์ตูนจะต้องมีการออกแบบวางแผน กำหนดขั้นตอนการสร้างที่แน่นอน ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างหนังสือการ์ตูนไว้ ดังนี้ 1) เขียนเรื่องย่อ, อธิบายตัวละคร, จาก เรื่องย่อ คือเค้าโครงเรื่องว่ามีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น ดำเนินไปอย่างไร และจบอย่างไร มีตัวละครใดที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องมีคู่กันก็คือคำอธิบายตัวละครว่ามีลักษณะและที่มาอย่างไร ซึ่งจะอธิบายเหตุการณ์กระทำของตัวละคร จากสถานที่และเวลาที่ต้องอธิบายให้เกิดความเข้าใจว่าในสถานที่เช่นนั้นและเวลาอย่างนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องราวอย่างไร เรื่องย่อและคำอธิบายเหล่านี้จะเป็นเค้าโครงให้ผู้เขียนการ์ตูนใช้อ้างอิงในระหว่างเขียนบท 2) แปลงเรื่องให้เป็นบท และเขียนบทรูปแบบของการเขียนบทโดยสังเขป ก็คือ การแบ่งหน้ากระดาษออกเป็น 2 ส่วนตามแนวตั้ง ส่วนหนึ่งเขียนบรรยายภาพ ได้แก่ ภาพเหตุการณ์ ภาพการกระทำของตัวละครและภาพวัตถุ (จาก และสิ่งที่อยู่ในฉาก) อีกส่วนหนึ่งเขียนบรรยายเสียง ได้แก่ คำพูดของตัวละครและเสียงตัวอื่นๆที่มีส่วนในการเล่าเรื่อง การเขียนบทสำหรับการ์ตูนนิยายภาพมีแนวคิดดังนี้ 2.1) การเดินเรื่องหรือการทำให้อ่านเรื่องดำเนินต่อไปในความรับรู้ของผู้อ่านในแต่ละช่องของการ์ตูนนิยายภาพทำได้ 4 ทางคือ 1) คำบรรยาย (ข้อความที่ไม่ใช่คำพูดในช่องการ์ตูน) 2) ภาพการกระทำของตัวละคร 3) คำพูดของ

ตัวละครในบอลลูน 4) ภาพเหตุการณ์หรือภาพวัตถุ 2.2) ภาษาถ้อยคำที่เป็นคำบรรยายหรือคำพูด ต้องไม่ซ้ำกับภาษาภาพ เช่น มีคำบรรยายว่า “เขาเงยหน้ามองขึ้นไปบนยอดไม้” ขณะที่ภาพตัวละครเงยหน้ามองขึ้นไปบนยอดไม้ ซึ่งเป็นการซ้ำซ้อนที่ไม่สมควรทำ 2.3) การเล่าเรื่องด้วยภาษา ถ้อยคำอยู่ในคำพูดอย่างกระชับสั้นและได้ใจความอันเนื่องมาจากข้อจำกัดของพื้นที่ คำพูดในที่นี้ หมายถึง คำพูดที่ตัวละครได้ตอบกัน รวมทั้งคำพูดในความคิดของตัวละคร 2.4) บทพูดไม่จำเป็นต้องให้ถูกตามหลักการใช้ภาษา แต่จำเป็นต้องถูกตามหลักภาษาที่คนเขาพูดกัน เว้นแต่เป็นเรื่องเล่าต่างสมัย (Period) ซึ่งคำพูดอาจต่างไปจากปัจจุบัน 2.5) การสะกดคำตามเสียงพูดที่ถูกต้องคำที่มักสะกดผิด ทำให้อ่านเสียงผิด ทำให้อารมณ์สะดุด ได้แก่คำเหล่านี้ ค่ะ ค่ะ นะ นะ ละ ละ หละ ยะ ยะ นั้น นั้น โอ ใ้ ใ้ ฮุย ฮุย โน่นโน่น เป็นต้น 2.6) คำที่เลียนเสียงธรรมชาติ (Onomatopoeia Words) เช่น วิว! โครม! บรีน! พีบ! โย่ง! ปรี๊ด! เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้อ่านรับรู้เรื่องราวและเหตุการณ์ได้สมจริงมากขึ้น แต่ควรทราบว่าเสียงเหล่านี้คนต่างชาติต่างภาษากันจะได้ยินเสียงไม่เหมือนกัน เช่น เสียงไก่ขัน เนื่องจากตามที่เราเคยรู้มาคือไก่ของไทยและไก่ของฝรั่งเศสเสียงแตกต่างกัน เป็นต้น 3) การย่อขบบท การย่อขบบทคือการแบ่งย่อเรื่องหรือบทออกเป็นช่องๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 3.1) ในแต่ละช่องมีภาพและถ้อยคำใดบ้าง สิ่งสำคัญที่ต้องระวังอย่างยิ่งก็คืออย่าให้ถ้อยคำ (คำพูดและคำบรรยาย) มากเกินไปจนเบียดพื้นที่ภาพ ถ้าตัวละครต้องพูดต่อเนื่องมากจะต้องเป็นแบ่งเป็นหลายช่อง วิธีการแบ่งบททำได้ง่ายๆ โดยการขีดเส้นให้รู้ว่าขอบเขตของการเล่าเรื่องในแต่ละช่องมีพื้นที่เพียงใด 3.2) ในแต่ละหน้าจะมีช่องภาพอย่างไร เท่าใด ซึ่งจะนำไปสู่การนับจำนวนหน้าว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ 4) การออกแบบตัวละคร 4.1) ตัวละครต้องมีลักษณะตามเนื้อเรื่อง ได้แก่ เพศ วัย รูปร่าง (สูง เตี้ย อ้วน ผอม) หน้าตา ผิวพรรณ เสื้อผ้า วัสดุอุปกรณ์ประจำตัว (หมวก แว่นตา ดาบ ฯลฯ) และจะต้องมีความแตกต่างกับตัวละครตัวอื่น 4.2) ลักษณะใบหน้าสอดคล้องกับบุคลิกลักษณะอื่นๆ พอลจะมีที่มาที่ไปว่าทำไมจะต้องเป็นอย่างนั้นอย่างนี้ แต่เรื่องลักษณะใบหน้าเป็นเรื่องค่อนข้างยาก ดังนั้น การศึกษาจากตำราโหงวเฮ้งประกอบจะทำให้วาดใบหน้าตามลักษณะนิสัยของตัวการ์ตูนได้ เพราะตำราโหงวเฮ้งเป็นตำราว่าด้วยลักษณะบนใบหน้าคนโดยเฉพาะ เช่น คนที่หน้าผากกว้างมักจะเป็นคนอย่างไร คนที่จมูกใหญ่มักจะเป็นอย่างไร ฯลฯ กล่าวคือ นักเรียนการ์ตูนรู้ว่าตัวละครของตนเป็นคนอย่างไร แล้วเขาก็ย้อนไปดูตำราโหงวเฮ้งว่าคนแบบนั้นหน้าตาจะเป็นอย่างไร แล้วจึงเขียนภาพตัวละครออกมาตามลักษณะอย่างนั้น 4.3) ตัวละครต้องมีลักษณะที่น่าดู (Appealing) คำว่าน่าดูไม่ได้หมายความว่าต้องหล่อหรือสวย แต่หมายถึงการออกแบบที่ลงตัวกลมกลืนกับบทบาท อย่างมีเอกลักษณ์ดึงดูดสายตาผู้อ่าน ยินดีที่จะดู และ 4.4) สัดส่วนตัวละครจะต้องถูกต้องตามหลักกายวิภาค (Anatomy) สัดส่วนของตัวละครคือการเปรียบเทียบระหว่าง

ขนาดศีรษะกับความสูงของตัวละคร โดยการบอกว่าตัวละครนั้นมีความสูงเป็นกี่เท่าของศีรษะหรือ กี่เฮด (Head) สัดส่วนนี้เป็นสิ่งที่บ่งบอกอายุได้ตามธรรมชาติ เด็กเกิดใหม่สัดส่วนความสูงประมาณ 3 เฮด (3 เท่าของศีรษะ) สัดส่วนนี้จะค่อยๆเพิ่มขึ้นจนเป็นผู้ใหญ่เต็มที่ประมาณ 8 เฮด นอกจากนี้ สัดส่วนของความสูงยังไม่ใช้ตัวกำหนดอายุเพียงอย่างเดียว ยังมีเรื่องของสัดส่วนบนใบหน้าอีกด้วย กล่าวคือเด็กเล็กจะมีรูปหน้าหรือศีรษะเป็นวงกลม เมื่อเป็นผู้ใหญ่รูปหน้าก็จะค่อยๆ เป็นวงรีมากขึ้น ตำแหน่งของดวงตาก็จะเปลี่ยนไปเช่นกัน ดวงตาของเด็กทารกจะอยู่ประมาณกึ่งกลางของความสูงของใบหน้า เมื่อยิ่งโตขึ้นรูปทรงของใบหน้าก็ออกทรงรีมากขึ้น ทำให้ตำแหน่งดวงตาเลื่อนสูงตามไป ด้วยแต่เล็กน้อยมากอาจสังเกตได้ยาก เพราะจะมีทรงผมเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเรื่องสัดส่วนนี้ไม่ได้เป็นเรื่องตายตัว เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เมื่อต้องการเขียนเป็นการ์ตูนบางทีก็ต้องทำให้ แตกต่างมากกว่าปกติเพื่อให้ผู้อ่านแยกแยะได้ง่าย 5) ออกแบบฉาก มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้ 5.1) ถ้ามีสถานที่จริงที่มีสภาพใกล้เคียงกับฉากในเรื่อง เช่น วัด หมู่บ้านจัดสรร โรงหนัง ร้านอาหาร ควรไปศึกษาแล้วบันทึกไว้โดยการร่างภาพหรือถ่ายภาพเอาไว้เป็นแบบศึกษาจะทำให้ภาพที่เขียนมีบรรยากาศสมจริง แต่ไม่ต้องเขียนตามจริงทั้งหมด ควรลดทอนลงบ้างซึ่งเป็นแนวคิดหลักของการวาดภาพการ์ตูน 5.2) ไม่ต้องบรรยายละเอียดในฉากมากจนรบกวนปะปนกับตัวละคร ต้องยึดหลักการ Figure & Ground โดยตัวละครมองเห็นได้ง่าย แยกส่วนจากพื้นหลัง (เว้นแต่ผู้วาดภาพตั้งใจจะซ่อน) 5.3) ร่างภาพของแต่ละฉากไว้ให้รู้ว่ามีสภาพอย่างไร มีสิ่งใดอยู่ตรงไหนให้ชัดเจนแน่นอน เมื่อเขียนลงในช่องภาพให้เห็นจากมุมมองที่ต่างกัน ก็จะมีคามเชื่อมโยงเป็นฉากเดียวกัน 5.4) ฉากที่ต้องใช้บ่อยๆ ควรเขียนแบบวางผังไว้ เพื่อที่จะได้เห็นเรื่องราวจากฉากบ้าง ไม่ใช่พื้นที่ว่างเปล่า และจากมุมมองต่างๆกัน และ 5.5) ควรให้ความสำคัญกับฉากไม่น้อยไปกว่าตัวละคร ฉากมีบทบาทในการเล่าเรื่อง ด้วยฉากที่ไม่ถูกต้องทำให้เสียงเรื่อง เสียรส ไม่มีฉากเลยก็ลดทอนความน่าสนใจลง 6) เขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) สตอรี่บอร์ด คือ ภาพร่างการเล่าเรื่อง เป็นคำศัพท์ที่ยืมมาจากวงการภาพยนตร์ในการทำภาพยนตร์นั้น สตอรี่บอร์ดทำหน้าที่เป็นพิมพ์เขียวจำลองภาพยนตร์ที่จะถ่ายทำออกมาให้เห็นกันก่อน เช่นเดียวกันกับแบบพิมพ์เขียวก่อสร้างบ้านทำให้เจ้าของบ้านได้เห็นรูปร่างลักษณะของบ้านก่อนการก่อสร้าง สตอรี่บอร์ดของการ์ตูนนิยายภาพก็ทำหน้าที่คล้ายกันคือเป็นแบบร่างของหนังสือการ์ตูนแต่ละหน้าทำให้นักเขียนการ์ตูนได้เห็นงานอย่างคร่าวๆทั้งหมด โดยไม่ต้องเสียเวลาและความประณีตในการเขียนภาพมากเกินไป ปัจจุบันหนังสือการ์ตูนมีรูปเล่มขนาด A5 หรือเล็กกว่านั้นเล็กน้อย นักเขียนการ์ตูนนิยมทำสตอรี่บอร์ดขนาด A5 โดยขั้นตอนดังนี้ 6.1) นำกระดาษขนาด A4 มาพับครึ่งจะได้กระดาษขนาด A5 ซึ่งเท่ากับขนาดที่จะนำไปพิมพ์จริง ร่างเส้นแบ่งช่องภาพอย่างง่ายๆ จากนั้นร่างภาพตัวการ์ตูนพร้อมคำบรรยายและคำพูดในบอลลูกด้วย

ดินสอดำ ภาพร่างในขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องให้มีรูปแบบตัวละครตามที่ออกแบบไว้อย่างละเอียด เพราะจุดประสงค์ของการทำงานในขั้นนี้คือ เพื่อศึกษาการเล่าเรื่องในรูปแบบของหนังสือการ์ตูนว่า ควรจะเป็นอย่างไร กล่าวคือ 1) ในแต่ละหน้ามีวิธีการแบ่งช่องภาพอย่างไร 2) ในแต่ละช่องภาพจะเล่าเรื่องด้วยภาพกับถ้อยคำอย่างไร 3) การเปลี่ยนฉาก (สถานที่หรือเวลา) จะแสดงอย่างไร การเขียนสตอรี่บอร์ดควรเขียนลงบนกระดาษหน้าเดียว เพื่อจะได้นำไปปิดผนังหรือวางกับพื้นสำหรับดูต่อเนื่องได้ ในกรณีที่นักเขียนการ์ตูนทำงานร่วมกันเป็นคณะก็จะเป็นเรื่องที่จะสะดวกสำหรับการระดมความคิด พิจารณา ปรับปรุงแก้ไขงานให้สมบูรณ์ เพื่อหาข้อสรุปในการเขียนภาพต้นฉบับต่อไป 6.2) เมื่อผู้อ่านเปิดหนังสือการ์ตูนสิ่งแรกที่พวกเขาจะต้องทำความเข้าใจเป็นอันดับแรกก็คือหนังสือการ์ตูนมีลำดับการอ่านอย่างไร สำหรับหนังสือการ์ตูนยุคเก่าเรื่องนี้จะไม่เป็นปัญหาเท่าใดนัก เพราะการจัดช่องภาพไม่พลิกแพลงมากนัก โดยมากมักจัดช่องภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียงแถวกันอย่างเป็นระเบียบ แต่ทว่าหนังสือการ์ตูนยุคปัจจุบันมีวิธีการจัดช่องภาพอย่างหลากหลายน่าสนใจ ชวนให้ผู้อ่านอยากติดตามต่อไป ซึ่งในเรื่องนี้หากนักเขียนการ์ตูนขาดการศึกษาค้นคว้าในด้านการจัดวางช่องภาพ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสนได้ ดังนั้นการจัดช่องภาพจึงช่วยจัดลำดับการอ่าน หลักการในการจัดช่องภาพให้ผู้อ่าน อ่านตามลำดับ โดยไม่ต้องมีหมายเลขกำกับหรือลูกศรชี้กำกับ ทิศทางมี 2 ประการ คือ 1) ลำดับการอ่านจากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวา 2) การจัดกลุ่มโดยการสร้างกรอบใหญ่กรอบรอบเล็ก ทำให้จำนวนช่องที่มากในหน้านั้นลดจำนวนลงในการรับรู้ที่เป็นแบบเป็น 6.3) ขนาดของภาพช่วยจัดจังหวะการอ่าน คือ ช่วงเวลาที่จะอ่านการ์ตูนในแต่ละช่องจะให้ช้าหรือเร็ว ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะภาพ คือ ภาพที่ใหญ่และมีรายละเอียดมากทำให้อ่านใช้เวลาอ่านมากกว่าภาพเล็กหรือภาพที่มีรายละเอียดน้อย ขนาดความกว้างหรือแคบของภาพก็มีส่วนด้วยเหมือนกัน อันเนื่องมาจากธรรมชาติของการอ่าน มักเป็นการกวาดสายตาในทางนอน (ความกว้างของภาพ) หมายความว่าถ้าหากต้องการให้อ่านอ่านผ่านไปอย่างรวดเร็ว เช่น ในกรณีที่ภาพแสดงความเคลื่อนไหวต่อเนื่อง ควรทำภาพเล็กๆ ไม่กว้างมาก เป็นต้น 6.4) เปลี่ยนฉากโดยการใช้ภาพขนาดใหญ่หรือขึ้นหน้าใหม่ การบอกผู้อ่านว่าเรื่องเล่าเปลี่ยนฉากไปแล้ว (คือเปลี่ยนสถานที่หรือเวลา) โดยใช้คำบรรยายบอกกล่าวซึ่งเป็นวิธีที่ตรงที่สุด แต่บางครั้งก็อาจจะยังน้อยไป ซึ่งอาจต้องมีเงื่อนไขอื่นประกอบด้วย เช่น เปลี่ยนฉากด้วยภาพที่ใหญ่ขึ้นหรือขึ้นหน้าใหม่ โดยเฉพาะถ้าเป็นการขึ้นหน้าใหม่ แบบต้องพลิกหน้าด้วยยิ่งเป็นวิธีการที่ดี เพราะจะทำให้ผู้อ่านเกิดความตื่นเต้นสนใจมากยิ่งขึ้น 6.5) เขียนภาพต้นฉบับ ภาพต้นฉบับ คือ ภาพต้นแบบที่จะนำไปเข้ากระบวนการผลิตได้แก่ การแต่งภาพหรือระบายสีและการพิมพ์ ภาพต้นฉบับควรเป็นภาพเส้นหมึกดำ เพื่อจะรู้แน่นอนว่าต้องการเส้นอย่างไร เพียงใด หากเป็นดินสอซึ่งนำหนักอ่อนแก่จะกำหนดขอบเขตที่ต้องการได้ยาก

ภาพต้นฉบับของหนังสือการ์ตูนภาพควรใหญ่กว่าขนาดพิมพ์จริง ประมาณ 1.5 เท่าของหนังสือการ์ตูนที่จะพิมพ์จริงในขนาด A5 (5.8×8.3 นิ้ว) หรือขนาด 16 หน้ายก (5×7.25 นิ้ว) ภาพต้นฉบับขนาด A4 ก็นับว่าพอดี (A4 เป็น 1.4 เท่าของ A5 เป็น 1.6 เท่าของขนาด 16 หน้ายก) กล่าวคือเมื่อย่อลงมาจะได้ภาพที่คมชัดยิ่งขึ้น แต่ถ้าภาพต้นฉบับใหญ่เกินไปเส้นที่เขียนบางๆ อาจจะหาย ภาพต้นฉบับเป็นภาพที่พัฒนาต่อจากร่างในสตอร์บอร์ด ซึ่งจัดทำ 3 ขั้นตอน คือ เขียนภาพร่างด้วยดินสอ เขียนเส้นหมึก และเขียนตัวหนังสือ 1) เขียนภาพร่างด้วยดินสอ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เขียนบอลลูน และคำพูดในบอลลูน ก่อนที่จะเขียนภาพการ์ตูนในแต่ละช่อง ให้เขียนบอลลูนก่อน ถ้าหากไม่เขียนบอลลูนไว้ก่อน เมื่อเขียนภาพเสร็จแล้วอาจไม่มีพื้นที่ลงตัวหนังสือหรือไม่ก็ต้องยอมบอลลูนทับภาพบางส่วนที่ไม่ต้องการให้ทับ ตำแหน่งของบอลลูนกำหนดได้จากต้องการว่าจะให้อ่านข้อความใดก่อน โดยยึดลำดับก่อนหลังหรือจากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวาแล้วแต่ว่าจะอยู่ในเงื่อนไขใด ส่วนขนาดของบอลลูนจะรู้ได้ด้วยการเขียนคำพูดลงไปคร่าวๆ ให้ขนาดตัวใหญ่กว่าขนาดที่จะพิมพ์จริงประมาณ 1.5 เท่า 2) เขียนภาพร่าง ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มการเขียนภาพแบบประณีตตามรูปแบบและมีมือของนักเขียนภาพการ์ตูน ตามแนวทางที่เขาได้ออกแบบตัวละคร (ตัวการ์ตูน) ไว้ล่วงหน้าแล้ว 2) เขียนเส้นหมึกทั้งภาพและบอลลูน เส้นขอบบอลลูนควรเขียนด้วยมือเปล่า (freehand) หากใช้เครื่องมือ เช่น แผ่นเจาะวงรีหรือคอมพิวเตอร์ จะดูแข็งและหนักไม่เบาอย่างที่บอลลูนควรจะเป็น 3) เขียนตัวหนังสือ ตัวหนังสือคือตัวแทนภาษาถ้อยคำ จะต้องประณีต สวยงาม เช่นเดียวกับการเขียนภาพ การใช้ลายมือเขียนถือว่าเป็นศิลปะอีกแขนงหนึ่ง ข้อดีของลายมือเขียนก็คือ ดูไม่แข็งกระด้างและมีอิสระที่จะใส่ "ภาษาภาพ" ลงในตัวหนังสือได้ง่าย เช่น การเน้นบางคำ การเขียนโย้เย้ การเขียนกลับหัว หรือกลับซ้ายขวา เพื่อสร้างเอฟเฟ็คท์บางอย่าง ซึ่งคอมพิวเตอร์อาจทำได้ลำบาก 6.6) การแต่งภาพ การแต่งภาพ คือ การทำให้ภาพสื่อสารได้ชัดเจน และสวยงามยิ่งขึ้น มี 2 กรณี คือ ภาพขาว-ดำกับภาพสี ความสวยงามและความสามารถในการสื่อสารของภาพคือ โทน (tone) หรือน้ำหนักอ่อนแก่ของแสงและเงา โทนสีมีส่วนช่วยในการสื่อสาร คือ ช่วยแยกแยะรูปกับพื้น (figure and ground) ทำให้อ่านภาพได้เร็วขึ้นช่วยให้เห็นลักษณะ 3 มิติ ที่นุ่มนวล ช่วยสร้างภาพเชิงลึก (perspective) คือสิ่งอยู่ใกล้สี (โทน) จะเข้ม สิ่งที่อยู่ไกลสีจะจางในเวลากลางวัน แต่ถ้าเป็นเวลากลางคืน เอฟเฟ็คท์จะกลับกัน และ 6.7) อาร์ตเวิร์ค (artwork) อาร์ตเวิร์ค คือ ต้นฉบับส่งพิมพ์ ปัจจุบันนี้ส่งได้ 2 แบบ คือแบบดั้งเดิม ส่งเป็นชิ้นงานภาพเขียน กับภาพไฟล์งานคอมพิวเตอร์กราฟิกโดยบรรจุลงในแผ่น (CD) การส่งงานอย่างหลังสะดวกกว่าเพราะแต่งภาพได้เต็มที่ และต้นฉบับลายเส้นก็ยังอยู่ที่ตัวนักเขียนภาพการ์ตูน

สรุปได้ว่า ในการสร้างหนังสือการ์ตูนที่ดีออกมา นั้น เราต้องรู้ถึงกระบวนการขั้นตอน โดยเริ่มจากการวางแผนขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ ก่อนที่จะลงมือทำจริง เมื่อทำอย่างเป็นขั้นตอน จะทำให้หนังสือการ์ตูนที่ถูกสร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ เพื่อส่งผลไปยังผู้อ่านได้มากที่สุด

2.6 วิธีการเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน

สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2558, หน้า 7) ได้กล่าวไว้ว่าการใช้หนังสือการ์ตูนในการสอนนั้นอาจจะใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ทุกขั้นตอนก็ได้ ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน นั้น สื่อที่ใช้ในขั้นนี้จึงเป็นหนังสือการ์ตูนที่แสดงเนื้อหากว้างๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมีสื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น

2. ขั้นตอนการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน เป็นขั้นที่จะให้ความรู้ เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนควรใช้ภาพการ์ตูนให้ตรงกับเนื้อหา และวิธีการสอน ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้การ์ตูนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้หนังสือการ์ตูนในขั้นนี้ จะต้องเป็นการใช้การ์ตูนในการนำเสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน

3. ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในชั้นฝึกหัด โดยการลงมือ ฝึกปฏิบัติเอง การใช้หนังสือการ์ตูนในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด โดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด

4. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ ที่ถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นสรุปควรใช้เวลาเพียงสั้นๆ หนังสือการ์ตูนจะเป็นส่วนที่สรุปครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมด

5. ขั้นประเมินผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นการประเมินนี้มักจะเป็นคำถามจากเนื้อหาในหนังสือการ์ตูนประกอบไปด้วยก็ได้

3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

Lall, G.R. and Lall, B.M. (1983) ได้กล่าวไว้ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่างๆเป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาการทางสติปัญญาตามวัยของเพียเจต์

การพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่างๆ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิด ในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือ และสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อยๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี แบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ 1) ขั้นก่อนเกิดสัจกับ (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้ จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก 2) ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นึกออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็ก อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รวมตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลต่างๆ ไป

มาสรุปแก้ปัญหา โดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้ หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผล นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมพัฒนาการทางารรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริม มี 6 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น 2) ชั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่างๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่ 3) ชั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งเกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อย 4) ชั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้ 5) ชั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง 6) ชั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหเหมือนกัน

3.2 ลักษณะกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์

กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะดังนี้

1. การซึมซับหรือการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

2. การปรับและจัดระบบ (accommodation) คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3. การเกิดความสมดุล (equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะทำให้เกิดความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

3.3 การนำไปใช้ในการเรียนการสอนของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

การนำทฤษฎีไปใช้ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่มีอายุเท่ากันอาจมีขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา นักเรียนแต่ละคนจะได้รับประสบการณ์ 2 แบบคือ

2. ประสบการณ์ทางกายภาพ (physical experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแต่ละคนได้ปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ในสภาพแวดล้อมโดยตรง ประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logicomathematical experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาให้ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

3. หลักสูตรที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ 1) เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนโดยต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด 2) เสนอการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่ 3) เน้นการเรียนรู้ต้องอาศัยกิจกรรมการค้นพบ 4) เน้นกิจกรรมการสำรวจและการเพิ่มขยายความคิดในระหว่างการเรียนการสอน 5) ใช้กิจกรรมขัดแย้ง (cognitive conflict activities) โดยการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง

4. การสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนควรดำเนินการดังต่อไปนี้ คือ 1) ถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบ 2) ครูผู้สอนควรจะให้บ่อยลง และฟังให้มากขึ้น 3) ควรให้เสรีภาพแก่นักเรียนที่จะเลือกเรียนกิจกรรมต่าง ๆ 4) เมื่อนักเรียนให้เหตุผลผิด ควรถามคำถามหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนใหม่ เพื่อให้นักเรียนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง 5) ชี้นำพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจากงานพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นนามธรรมหรือจากงานการอนุรักษ์ เพื่อดูว่านักเรียนคิดอย่างไร 6) ยอมรับความจริงที่ว่า นักเรียนแต่ละคนมีอัตราพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน 7) ผู้สอนต้องเข้าใจว่านักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในระดับความคิดขั้นต่อไป 8)

ตระหนักว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพราะจดจำมากกว่าที่จะเข้าใจ เป็นการเรียนรู้ที่ไม่แท้จริง (pseudo learning)

5. ในชั้นประเมินผล ควรดำเนินการสอนต่อไปนี้ คือ 1) มีการทดสอบแบบการให้เหตุผลของนักเรียน 2) พยายามให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการตอบคำถามนั้นๆ 3) ต้องช่วยเหลือนักเรียนที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาต่ำกว่าเพื่อร่วมชั้น

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (math achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ อนาคตาซี (1970, P 107 อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง, 2546, หน้า 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช้สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช้สติปัญญาด้านอื่น

วิลสัน (Wilson, 1971, หน้า 643 – 696) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ กล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นคือผลสำเร็จของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (computation) เป็นการวัดความรู้ความจำแบบง่าย ๆ ถือว่าเป็นการวัดพฤติกรรมในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้ 1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) เป็นการถามที่จะวัดความรู้ความจำได้แก่ ความรู้แบบง่าย ๆ ให้นักเรียนระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้รับการเรียนการสอนมาแล้วตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนสั่งสมมาเป็นระยะเวลาอันแล้วด้วย 2) ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำคำศัพท์นิยามต่างๆ โดยถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณหรือความรู้อื่นมาช่วย และ 3) ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งเป็น 6 ชั้น ดังนี้ 1) ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจการตีความหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากสิ่งที่เรารู้มา 2) ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงเกี่ยวกับหลักการทั่วไป เป็นความสามารถในการเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเคยพบครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้ 3) ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต 4) ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลภาษาพูดให้เป็นสมการหรือการเปลี่ยนข้อความให้เป็นสัญลักษณ์ 5) ความสามารถในการดำเนินการตามแนวเหตุผล เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วๆ ไป และ 6) ความสามารถในการอ่านและตีโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่วัดความสามารถชั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา 2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งการแก้ปัญหาชั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล 3) ความสามารถในการสังเคราะห์ข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง มาพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการพิจารณาเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องการแยกโจทย์ปัญหาออก พิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้หาคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ และ 4) ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่

เหมือนกันและการสมมาตร เป็นความสามารถในการระลึกถึงข้อมูลการแปลงปัญหา การจัดกระทำ ข้อมูลและการสำรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดให้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดทางสติปัญญาในการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งพฤติกรรมในขั้นนี้ต้องความสามารถระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหา ที่แปลกไม่คุ้นมาก่อน การแก้ปัญหาครอบคลุมความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมาแล้ว พฤติกรรม ในขั้นนี้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน คำถาม ในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัย ความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในมิติ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว เป็นอย่างดี 2) ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่ โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำ ความสัมพันธ์ เดิมที่เคยพบแล้วใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น 3) ความสามารถในการพิสูจน์ ความสามารถในขั้นนี้เป็นการ ใช้เหตุผลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยาม ทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วช่วยใน การแก้ปัญหา 4) ความสามารถพิเศษในการวิจารณ์การพิสูจน์ ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้ เหตุผลที่ควบคู่ไปกับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรม ที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่าความสามารถในขั้นนี้ ต้องให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์ว่าถูกต้อง หรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ และ 5) ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร นักเรียนสามารถสร้างสูตร ขึ้นมาใหม่ โดยสัมพันธ์กับเรื่องเดิมและสมเหตุผลสมผลด้วย นั่นคือ อาจจะถามให้มาและพิสูจน์ ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจจะถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งการใช้กระบวนการนั้น

Arnold (อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง, 2546 หน้า 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความ พยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและ ทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จาก การเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อาจได้ จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่นการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้ จากการจัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง คุณลักษณะและ

ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่า เรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่างๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้ 1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ 2) การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรม ความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลการวัดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาของนักเรียน ที่นักเรียนได้เรียนรู้ จนเกิดทักษะและประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งสามารถวัดได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่างๆที่เราได้ทำการสร้างขึ้น และยังสามารถวัดสิ่งที่นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากสภาพความจริง ซึ่งทำให้เราทราบว่านักเรียนมีคุณภาพตามสิ่งที่เราต้องการที่จะให้นักเรียนเกิดขึ้น ดังความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้ 1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน 2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น 3) ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง 4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและ

กะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง 5) ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จับคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ 6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำการทดสอบ เพื่อวัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางการเรียนโดยจะวัดทางด้านเนื้อหา รวมทั้งทักษะด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ

4.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้ 1) เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน 3) วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง 4) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน 5) การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่ดีได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง 6) การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายใน

เวลาจำกัด สิ่งที่ดีได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้ 7) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก 8) ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง 9) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ 10) ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด และ 11) ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อที่จะวัดคุณภาพของนักเรียนนั้น ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบ คำถามที่จะใช้ในการวัดเชิงความรู้ และวัดในเชิงพฤติกรรม ต้องตั้งคำถามที่ครอบคลุมไปถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ตั้งไว้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวัดคุณภาพนักเรียน

4.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ 1) แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู และ 2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลผลคะแนน ทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ 1) วัดด้านการนำไปใช้ 2) วัดด้านการวิเคราะห์ 3) วัดด้านการสังเคราะห์ และ 4) วัดด้านการประเมินค่า

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ชนิดของแบบทดสอบวัดความรู้ นั้น เมื่อนำมาประเมินความรู้ของนักเรียนในการตอบคำถาม เป็นส่วนสำคัญในการวัดคุณภาพนักเรียน ถ้าแบบทดสอบมีความเป็นมาตรฐาน เมื่อนำมาใช้จะทำให้เกิดคุณภาพในสิ่งที่ครูต้องการที่จะวัดความรู้นักเรียน

5. ความพึงพอใจ

5.1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของการเรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนพึงประสงค์ ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

พัชณี บุญช่วย (2549 : 48) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจ ว่าเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ

รัชนิบูรณ์ แก้วทิพย์ (2550 : 36) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมทางอารมณ์ที่รู้สึกชอบ และไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ และความพึงพอใจนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อกิจกรรมเหล่านั้นทำให้เกิดความพอใจและเกิดความรักต่อกิจกรรมนั้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีที่ชอบ ต่อการกระทำของบุคคลหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยการตัดสินใจของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจใช้พื้นฐานด้านสติปัญญาหรือพื้นฐานทางด้านอารมณ์เป็นผู้ตัดสินใจ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีสิ่งเร้าที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ กระตือรือร้นที่จะเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสำเร็จตามความคาดหวัง

5.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาขอนำเสนอ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's hierarchy of needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้นที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ไว้ดังนี้ (สุรงค์ ใควตระกูล. 2550 : 125-127)

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงจะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของมนุษย์ เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (security of safety needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (social or belonging needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (esteem needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (self actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

สรุปได้ว่า ความต้องการของมนุษย์เป็นความต้องการที่ไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วก็ไม่ต้องการอีก และความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ ซึ่งลำดับขั้นความต้องการจากขั้นต่ำไปหาสูงของมนุษย์มี 5 ขั้น คือ ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง ความต้องการทางด้านสังคม ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ และความต้องการความสำเร็จในชีวิต

5.3 แนวทางในการวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ ผู้ศึกษาเลือกแบบวัดเจตคติของ ลิเคอร์ต (Likert) ซึ่งเป็นมาตราการวัดเจตคติ 5 ขั้น โดยการกำหนดค่าระดับ เช่น พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่ต้องการให้แสดงความคิดเห็น
 2. กำหนดประเด็นและสร้างคำถาม โดยการใช้ภาษาที่ชัดเจนไม่มีความหมายกำกวม

3. ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบ เช่น พึงพอใจมาก/พึงพอใจน้อย เป็นต้น

4. นำแบบวัดที่สร้างไปทดลองขั้นต้นเพื่อดูความชัดเจนของข้อความ

5. กำหนดค่าของน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อ เช่น 4 - 0 หรือ 1 - 5 เป็นต้น

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ประเมิน 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำนําเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ 2 ประเด็น ดังนี้

6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

เกษมา จงสูงเนิน (2533) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียน ในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบุญวัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 90 คน ใช้แบบแผนการทดลองแบบแฟคตอเรียล พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียน ในการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถ ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีความสนใจ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การสอนกับระดับ ความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เจือจันทร์ กัลยา (2533) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา จำนวน 90 คน กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนและกลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครูของ สสวท. ใช้เวลาทดลองกลุ่มละ

10 คาบๆ ละ 50 นาที ก่อนและหลังการทดลองมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพ็ญศรี สืบภา (2535) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการคูณกับการเรียนปกติ โดยการทดลองกับนักเรียน 2 ห้อง จำนวนห้องละ 20 คน เป็นนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ผลการทดลอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการคูณกับการเรียนตามปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการคูณมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยแบบเรียนปกติ

วิรัตน์ ไชยมุข (2538) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนการคูณในการเรียนการสอนวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียน วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน และโรงเรียนเมืองปราณบุรี 2 ห้องเรียน จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนการคูณวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ จำนวน 6 เล่ม ซึ่งแต่ละเล่มมีประสิทธิภาพตามลำดับ ดังนี้ 88.13/81.25, 93.87/93.55, 90.32/96.77, 84.71/82.35, 86.47/91.18, 85.29/91.18 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.94 และ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนการคูณ ที่มีค่าความเชื่อมั่น .78 ก่อนดำเนินการสอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ แล้วให้อาจารย์ประจำ วิชาเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้บทเรียน การคูณตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ ใช้เวลา เรียนกลุ่มละ 6 คาบ คาบละ 50 นาที หลังจากนั้นให้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม และตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียน การคูณวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความ คิดเห็นสอดคล้องกันมาในเชิงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียน การคูณเรื่อง สมการ

นุชนาฏ อังคะนาวิณ (2541) ได้ทำการสร้างหนังสือภาพการคูณประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 ชุดผังพิเศษ ได้รับการตรวจประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินหนังสือจำนวน 5 ท่าน ตามแบบรายงานการตรวจหนังสือเสริมประสบการณ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโรงเป๊ะ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน โดยใช้กลุ่มทดลองเรียนจากหนังสือภาพการ์ตูนประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น แล้วทำแบบทดสอบท้ายการเรียนแต่ละตอน เมื่อเรียนครบทุกตอนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผลการวิจัยปรากฏว่า หนังสือภาพการ์ตูนประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดผังพิเศษ ผ่านการผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินหนังสือจำนวน 5 ท่านให้เป็นหนังสือเสริมประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ และหาประสิทธิภาพได้ 87.78/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

จำเนียร อินผูก (2547) ได้ศึกษาการใช้การ์ตูนเรื่องในการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของโรงเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องประกอบการสอนนั้นเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ และแปลกใหม่ นักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และจากการสังเกตขณะดำเนินการสอน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การ์ตูนเรื่องในการเรียนการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ศิวพรรณ พานิชเจริญ (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร โดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีประสิทธิภาพ 83.36/82.27 นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 73 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูนในระดับมากที่สุด แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปใช้หนังสือและแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาและทดลองนำบทเรียนประกอบการ์ตูนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระอื่นๆ

กำไลทอง วงศ์เจริญ (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและนำชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปพัฒนาการ

เรียนการสอน ผลวิจัยพบว่าชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานจะเห็นได้ว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน และนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง เศษส่วน

อัจฉรา สุขสำราญ (2555) ได้ทำการศึกษาการสร้างหนังสือการ์ตูนประกอบการสอน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดอมรินทราราม กรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มที่ใช้ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวาดภาพในหนังสือการ์ตูน จำนวน 3 คนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดอมรินทราราม จำนวน 15 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือหนังสือการ์ตูนประกอบการสอน เรื่องเศษส่วน จำนวน 3 เล่ม และแบบประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูน ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยเริ่มจากการกำหนดกรอบเนื้อหาและโครงสร้างของหนังสือการ์ตูน และออกแบบวิธีเสนอเนื้อหาโดยเน้นการเชื่อมโยงเรื่องเศษส่วนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เน้นการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก และจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ดำเนินการสร้างหนังสือการ์ตูน 3 เล่ม โดยใช้โปรแกรม Adobe Illustrator นำหนังสือการ์ตูนที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวาดภาพในหนังสือการ์ตูนตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ ดำเนินการปรับปรุงแล้วนำหนังสือการ์ตูนไปให้นักเรียนอ่านและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน จากนั้นจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ผลการศึกษาทำให้ได้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนเรื่องเศษส่วนชุดสนุกกับเศษส่วน จำนวน 3 เล่มคือ เล่มที่ 1 ตอนความหมายของเศษส่วน เล่มที่ 2 เศษส่วนที่เท่ากันและ เล่มที่ 3 ตอนการเปรียบเทียบเศษส่วน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูนทั้ง 3 เล่มอยู่ในระดับคุณภาพดี ส่วนนักเรียนให้ความคิดเห็นว่า หนังสือการ์ตูนทำให้เข้าใจเนื้อหาเรื่องเศษส่วนได้เป็นอย่างดี เกิดความสนุกสนานในการอ่าน สามารถนำไปใช้ทบทวนบทเรียนได้

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Walsh (1999) ได้ทำการศึกษาใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการจัดการเรียนการสอน นำมาทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาชาวญี่ปุ่นที่เรียนอยู่ในชั้นปีที่ 1 ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายในชั้นเรียนในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน มีค่าคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยบรรยายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Kinder (1965) ได้ทำการสำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูมัธยมศึกษา จำนวน 300 คน ผลปรากฏดังนี้

1. ครูทุกคนมีความพอใจประโยชน์ของการ์ตูน
2. นักเรียน 75% ชอบเรียนกับครูที่ใช้การ์ตูนประกอบการสอน
3. การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาไทย
4. ประโยชน์ของการ์ตูนอยู่ที่การใช้ภาพดึงดูดสนใจ การจูงใจ การให้ความชัดเจน และการเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน
5. ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่าพอใจหนังสือแบบเรียนธรรมดาที่มีการ์ตูนเป็นภาพประกอบ

Powell (1963) ได้ให้ทัศนะไว้ว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนและเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยตลอด ซึ่งเมื่อนำมาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

จากงานวิจัยข้างต้นที่ได้ทำการศึกษา จะเห็นได้ว่าหนังสือการ์ตูนเป็นส่วนช่วยในด้านการเรียนการสอนนั้น จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนที่มีสื่อจากการนำการ์ตูนไปสอดแทรกในเนื้อหาความรู้ที่เป็นข้อความ หนังสือการ์ตูนจึงเปรียบเสมือนเป็นแรงดึงดูดที่ทำให้ นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ผ่านสื่อการ์ตูนมากกว่าสื่อที่เป็นข้อความอย่างเดียว

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ (1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การดำเนินการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต การดำเนินการวิจัยแต่ละระยะโดยสังเขป มีดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมองค์ประกอบของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2 จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน แบบ 1:1:1 ซึ่งได้มาจากการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ และรูปแบบหนังสือการ์ตูน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2 จำนวน 9 คน โดยใช้ เก่ง ปานกลาง

อ่อน อย่างละ 3 คน ซึ่งได้มาจากการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นที่ผ่านมา เพื่อใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูนตามเกณฑ์ 75/75

ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

1. วิธีการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปเรขาคณิต
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ (ด็อกเตอร์เรขาปริศนา)

ตอนที่ 2 รูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตร (ตะลุยเมืองคณิตศาสตร์)

ตอนที่ 3 รูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว (หุ่นยนต์ของด็อกเตอร์)

2. แบบสอบถามความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

การสร้างหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเทคนิค และวิธีการสร้างหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากเอกสาร และหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นคู่มือในการสร้างหนังสือการ์ตูน รวมถึงการประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 :เรขาคณิต

3. กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

4. วางโครงเรื่องของหนังสือการ์ตูนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

4.1 กำหนดวางโครงสร้างเรื่องของหนังสือการ์ตูน โดยรูปแบบโครงเรื่องของหนังสือการ์ตูนจะเป็นลักษณะเรื่องราวต่างๆรอบตัวเด็ก และให้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้วางโครงเรื่องหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตผ่านตัวละครที่เป็นเด็กอายุ 9 ปี จำนวน 3 ตอน

4.2 เขียนบทโดยสังเขป โดยการแบ่งหน้ากระดาษเป็น A5 ซึ่งในกระดาษจะถูกแบบออก 3 ส่วนตามแนวตั้ง ส่วนหนึ่งวาดภาพ และส่วนหนึ่งเขียนคำบรรยาย

4.3 แบ่งย่อขอบทออกเป็นช่องๆ ซึ่งทำให้รู้ว่าในแต่ละช่องจะกำหนดภาพและถ้อยคำอย่างไร

4.4 ออกแบบตัวละครตามที่กำหนดโครงเรื่องและออกแบบฉากในแต่ละช่อง

4.5 เขียนสตอรี่บอร์ด กำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องทั้งหมด

4.6 เขียนภาพต้นฉบับ ซึ่งมีการจัดทำ 3 ขั้นตอน คือ เขียนภาพร่างดินสอ เขียนเส้นหมึก และเขียนตัวหนังสือ

4.7 สร้างหนังสือการ์ตูนตามหลักวิธีการสร้างที่กำหนดไว้

5. จัดทำรูปเล่มขนาด A5 ซึ่งมีความกว้างและความยาว 15 * 21 ซม. จำนวน 5 เล่ม ขนาดอักษร 20

6. ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

6.1 นำหนังสือการ์ตูนเรื่องรูปเรขาคณิตที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและตรวจแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.2 นำหนังสือการ์ตูนเรื่องรูปเรขาคณิตที่ปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำให้ตรวจแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติประกอบด้วย

ดร. น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์ ตำแหน่ง อาจารย์ภาคการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

นายจำลอง ทองดอนง้าว ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนวัดพรหมเกษร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1

นางวรรณช ชัยพันธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านตะแบกงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1

นางสมใจ นุ่มน้อม ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดหนองพะยอม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1

นายนิพนธ์ ศิริสานต์ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1

ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบคุณภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตในด้าน

1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเนื้อเรื่อง 3) ด้านการจัดองค์ประกอบภาพ 4) ด้านการใช้ภาษา 5) ด้าน

ลักษณะรูปเล่ม 6) คุณค่าและประโยชน์ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

การพิจารณาระดับความเหมาะสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่าเป็นหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตที่มีความเหมาะสม ซึ่งผลการพิจารณาความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

7. ปรับปรุงหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

8. การทดลองใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

8.1 นำหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน แบบ 1:1:1 เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ และรูปแบบของหนังสือการ์ตูน

8.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน โดยใช้นักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ตามเกณฑ์ 75/75

9. จัดหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์

แบบประเมินความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือคู่มือการวิจัย การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความเหมาะสม

2. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสร้างแบบสอบถาม

3. ศึกษาวิธีการสร้างคำถามจากแบบทดสอบที่มีผู้วิจัยคนอื่นๆ ได้สร้างขึ้นรวมถึงงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4. วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด วางโครงสร้างคำถาม และสร้างคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์

5. สร้างแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือการ์ตูนสำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยแบ่งคำถามเป็น 6 ส่วน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเนื้อเรื่อง 3) ด้านการจัดองค์ประกอบภาพ 4) ด้านการใช้ภาษา 5) ด้านลักษณะรูปเล่ม 6) คุณค่าและประโยชน์

6. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของหนังสือการ์ตูน

7. หลังจากนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความคิดเห็นของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยภาพรวมองค์ประกอบของหนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$, S.D.=0.50) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า 1) ด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.27$, S.D.=0.51) 2) ด้านเนื้อเรื่อง ($\bar{x} = 4.15$, S.D.=0.50) 3) ด้านการจัดองค์ประกอบภาพ ($\bar{x} = 4.35$, S.D.=0.54) 4) ด้านการใช้ภาษา ($\bar{x} = 4.30$, S.D.=0.50) 5) ด้านลักษณะรูปเล่ม ($\bar{x} = 4.55$, S.D.=0.46) 6) คุณค่าและประโยชน์ ($\bar{x} = 4.45$, S.D.=0.48) เมื่อพิจารณาจากผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

การสร้างแผนการเรียนรู้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 3 เรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิต

2. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ เอกสารทางวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ศึกษาผังมโนทัศน์ คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เอกสารที่ใช้ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ ดังนี้

1. คู่มือการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสือการ์ตูน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือการวัดและประเมินผล
3. กำหนดเนื้อหาพิจารณาสาระสำคัญจากเรื่อง รูปเรขาคณิต และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน โดยลักษณะของแผนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1 สารระสำคัญ/ความคิดรวบยอด หมายถึง ใจความโดยสรุปที่นำมาจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ประกอบด้วยเนื้อหาโดยย่อ ซึ่งในที่นี้ คือเนื้อหาของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต จำนวน 3 ตอน

4.2 ตัวชี้วัด หมายถึง เป้าหมายที่ผู้วิจัยต้องการให้ผู้เรียนได้รับ

4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้

4.4 สาระการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางในการจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง วิธีดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต มีลำดับขั้นดังนี้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ช้่นดำเนินการสอน
3. ช้่นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ
4. ช้่นสรุปบทเรียน
5. ช้่นประเมินผู้เรียน

4.6 การวัดและประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้

4.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.8 บันทึกหลังสอน เขียนเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป โดยระบุปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ของครู ระบุนักเรียนที่มีปัญหา สาระที่เป็นปัญหา

5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

7. นำหนังสือการ์ตูนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไขปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในชั้นตอนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การสร้างหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ผู้วิจัยคำนวณหาค่าความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำแบบสอบถามความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูนที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านตอบ มาหาค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

(ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

พิจารณาระดับความเหมาะสมสอดคล้องของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต โดยเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 โดยกำหนดเกณฑ์ระดับความเหมาะสมสอดคล้องกับ ความหมาย ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปเป็นหนังสือการ์ตูนที่มีความเหมาะสมในองค์ประกอบ ต่ำกว่าระดับปานกลางขึ้นไปเป็นหนังสือการ์ตูนไม่มีความเหมาะสมในองค์ประกอบ

2. การหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้าย (E₁)

2.2 หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้มาจากการทดสอบหลังการใช้หนังสือการ์ตูน (E₂) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้ สูตร E_1 / E_2

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัย (one group pre-test, post-test design) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ one group pre-test, post-test design

กลุ่ม	pre-test	treatment	post-test
ทดลอง	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T1	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน
X	หมายถึง	การสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต
T2	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนโรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการทดลองแบบเจาะจง
2. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบ

เพื่อดำเนินการทดลอง

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre – test) ด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียนในวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2560

4. ในการดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต จำนวน 3 ตอน ตามแผนจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเป็นคนสอนและควบคุมชั้นเรียนเอง โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน คุลละแก่ง ปานกลาง อ่อน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านทีละตอน โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีบทบาทช่วยกันทำโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ เมื่ออ่านจบให้ทำแบบทดสอบย่อย ครุณาหนังสือการ์ตูนจัดไว้ที่มุมหนังสือ เพื่อให้นักเรียนเข้าไปอ่านทบทวนตามความสนใจ หนังสือการ์ตูนแต่ละเล่มใช้เวลาสอนวันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน จำนวน 14 ชั่วโมง ในระหว่างวันที่ 6-23 มีนาคม พ.ศ. 2560 มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 2 แสดงรายละเอียดการนำหนังสือการ์ตูนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

	เรื่องที่ทำการสอน	วันที่สอน	เวลา
1	รูปเรขาคณิตสามมิติ1	6 มีนาคม 2560	10.30-11.30
2	รูปเรขาคณิตสามมิติ1	7 มีนาคม 2560	12.30-13.30
3	รูปเรขาคณิตสามมิติ2	8 มีนาคม 2560	08.30-09.30
4	รูปเรขาคณิตสามมิติ2	9 มีนาคม 2560	14.30-15.30
5	รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	10 มีนาคม 2560	09.30-10.30
6	รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	13 มีนาคม 2560	10.30-11.30
7	การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ1	14 มีนาคม 2560	12.30-13.30
8	การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ1	15 มีนาคม 2560	08.30-09.30
9	การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ2	16 มีนาคม 2560	14.30-15.30
10	การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ2	17 มีนาคม 2560	09.30-10.30
11	รูปที่มีแกนสมมาตร	20 มีนาคม 2560	10.30-11.30
12	รูปที่มีแกนสมมาตร	21 มีนาคม 2560	12.30-13.30
13	รูปสมมาตร	22 มีนาคม 2560	08.30-09.30
14	รูปสมมาตร	23 มีนาคม 2560	14.30-15.30

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อฉบับเดิมที่ทำกรทดสอบก่อนเรียนและทำแบบทดสอบย่อย

6. เปรียบเทียบผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง ก่อนและหลังใช้หนังสือการ์ตูน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ (ด็อกเตอร์เรขาปริศนา)

ตอนที่ 2 รูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตร (ตะลุยเมืองคณิตศาสตร์)

ตอนที่ 3 รูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว (หุ่นยนต์ของด็อกเตอร์)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารต่างๆ
2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดผล เรื่องรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัว คำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว เกณฑ์การให้คะแนนให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน โดยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อโดยใช้จริง 20 ข้อและออกข้อสอบสำรวจในแต่ละระดับพฤติกรรมไว้ จำนวน 20 ข้อ

ตาราง 3 แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์คะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม				จำนวนสร้าง 40 ข้อ	จำนวนใช้จริง 20 ข้อ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์		
บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ	2(1)	4(2)	2(1)	2(1)	10	5
ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	2(1)	4(2)	4(2)	4(2)	14	7
บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	2(1)	6(3)	4(2)	4(2)	16	8

หมายเหตุ ตัวเลขนอกวงเล็บ คือ จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น

ตัวเลขในวงเล็บ คือ จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยพิจารณาค่าเหมาะสมที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป หลังจากได้ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม พบว่า จำนวนข้อสอบที่สร้างจำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC ที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 ข้อ (รายละเอียดดัง ภาคผนวก จ)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านค่า IOC จำนวน 37 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว นำผลมาวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) โดยในการคัดเลือกข้อสอบค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปและค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 87-89) และนำข้อสอบที่ผ่านค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) หลังจาก นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน พบว่า จำนวนข้อสอบที่ผ่านค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ผ่านจำนวน 27 ข้อและไม่ผ่านจำนวน 10 ข้อ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) จำนวน 27 ข้อมาคัดเลือกให้เหลือ 20 ข้อ โดยได้คัดเลือกข้อจากค่าที่ดีที่สุดของค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) จึงได้ข้อสอบจริงจำนวน 20 ข้อคัดทิ้งไป 7 ข้อ เพราะฉะนั้นจะได้ข้อคำถามในการนำมาใช้ทดสอบกับนักเรียนจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.76 และค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40-0.70 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า93) มีค่าเท่ากับ 0.80

7. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการทดลองใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ไม่ตอบ ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test Dependent)

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต

ในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านรูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน และด้านการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการประเมินหลังการใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สิ้นสุดลง

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดสิ่งที่จะประเมิน

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินวัดพฤติกรรมเจตคติ

จากหนังสือคู่มือการวิจัย การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินวัดพฤติกรรมเจตคติ

3. สร้างแบบประเมินวัดพฤติกรรมเจตคติซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) ตามแนวทางของลิเคิร์ต (Likert scale)

4. กำหนดคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนเป็น 5 ระดับ คือ

มากที่สุด มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5

มาก มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4

ปานกลาง มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3

น้อย มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2

น้อยที่สุด มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

5. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา
พิจารณาตรวจสอบ

6. ปรับปรุงแบบประเมินความพึงพอใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

7. นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) กับเนื้อหาในหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต โดยมี
เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

+1 หมายถึง สอดคล้อง

เลือกข้อคำถามที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน
ซึ่งจากการหาค่า IOC แบบประเมินความพึงพอใจจำนวนข้อคำถามรวม 28 ข้อ ผลปรากฏว่ามีข้อ
คำถามที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ก)

8. นำแบบประเมินความพึงพอใจ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธี item total correlation ผลปรากฏ
ว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์อยู่ 19 ข้อ มีค่าระหว่าง 0.34 – 0.88 ส่วนข้อคำถามที่มีค่าต่ำกว่า 0.20
มีอยู่ 4 ข้อ จึงทำการตัดทิ้งข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก โดยข้อคำถามทั้ง 19 ข้อ มีค่าสัม
ประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาเท่ากับ 0.80

9. จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน
เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับจริงเพื่อนำแบบประเมินความพึง
พอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือการ์ตูนไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังการทดลองใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยแจกแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
หนังสือการ์ตูน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่อง
รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาตรวจความสมบูรณ์ เพื่อให้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

2. นำแบบประเมินความพึงพอใจซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มาคิด
คะแนน โดยกำหนดเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนไว้ดังนี้

5 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนแต่ละตัว

n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

Σ = ผลรวม

2. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 112)

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้วิธีของเบรนนัน ดังนี้ (Brennan 1972 อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 87)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือ สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ที่ไม่รอบรู้ หรือ สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือ สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้ที่ไม่รอบรู้ หรือ สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Lovett ดังนี้ (อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 93)

$$r_{\alpha} = 1 - \frac{k \Sigma x_1 - \Sigma x_1^2}{(k-1) \Sigma (x_1 - c)^2}$$

เมื่อ r_{α} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

X_1 แทน คะแนนของแต่ละคน

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.4 การหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เมธีญ กิจระการ, 2546, หน้า 46-51)

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้
$\sum X_1$	แทน	คะแนนผลรวมของแบบทดสอบย่อยทุกเรื่องรวมกัน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกเรื่องรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน
$\sum X_2$	แทน	คะแนนผลรวมของแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) ดังนี้ (อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 103)

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\sum D$	แทน	ผลรวมของค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาหนังสือหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การดำเนินการวิจัยแต่ละระยะโดยสังเขป มีดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

หนังสือการ์ตูนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ (ด็อกเตอร์เรขาปริศนา)

ตอนที่ 2 รูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตร (ตะลุยเมืองคณิตศาสตร์)

ตอนที่ 3 รูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว (หุ่นยนต์ของด็อกเตอร์)

ในการสร้างและทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
เนื้อหา			
1. มีความถูกต้องของเนื้อหาที่ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
2. เนื้อหาให้ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้	4.40	0.55	มาก
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมและง่ายต่อการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสมอยู่ในระดับความรู้ของนักเรียน	3.80	0.51	มาก
5. ให้ความชัดเจนในการนำเสนอเรื่องได้ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
6. สร้างความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาได้	4.40	0.45	มาก
นำเสนอใจ			
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละส่วน	3.80	0.55	มาก
8. ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาได้เป็นอย่างดี	4.40	0.51	มาก
เฉลี่ย	4.27	0.51	มาก
เนื้อเรื่อง			
1. เนื้อเรื่องให้ความต่อเนื่อง สื่อเรื่องราวจนเกิดความเข้าใจ	3.80	0.45	มาก
2. เนื้อเรื่องช่วยเสริมความรู้ให้แก่นักเรียน	3.80	0.45	มาก
3. เนื้อเรื่องมีความยาวเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4. เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่าน	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.15	0.50	มาก
การจัดองค์ประกอบภาพ			
1. ภาพมีความสวยงาม ชัดเจน และดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ขนาดของภาพเหมาะสมกับหน้ากระดาษและขนาดตัวอักษร	4.33	0.55	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. ภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง	4.00	0.45	มาก
4. จัดวางภาพได้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละหน้า	4.40	0.58	มาก
เฉลี่ย	4.35	0.54	มาก
การใช้ภาษา			
1. การใช้ภาษามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.58	มาก
2. การใช้ภาษามีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
3. การใช้ภาษาถูกต้องตามไวยากรณ์	4.60	0.42	มากที่สุด
4. ใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.00	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.30	0.50	มาก
ลักษณะรูปเล่ม			
1. รูปเล่มภายนอกสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.70	0.41	มากที่สุด
2. จำนวนหน้าเหมาะสมกับเนื้อหาของเรื่อง	4.40	0.38	มาก
3. การเข้ารูปเล่มมีความคงทนถาวร	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ตัวอักษรมองเห็นชัดเจน สวยงาม อ่านง่ายเป็นระเบียบ	4.50	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.55	0.46	มากที่สุด
คุณค่าและประโยชน์			
1. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.40	0.51	มาก
2. พัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน	4.60	0.45	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ความรู้จากการอ่าน	4.10	0.55	มาก
4. เป็นเครื่องมือใช้ประกอบการเรียนการสอนได้	4.70	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.45	0.48	มาก
เฉลี่ยทั้งหมด	4.30	0.50	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยภาพรวมองค์ประกอบของหนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.30$, S.D.=0.50) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า คะแนนเฉลี่ยแต่ละด้านอยู่ในระดับ

มาก เมื่อทำการจำแนกในแต่ละด้านมีคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน โดยด้านลักษณะรูปเล่มมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด

($\bar{x}=4.55$, S.D.=0.46) รองลงมาคือด้านคุณค่าและประโยชน์ ($\bar{x}=4.45$, S.D.=0.48) ด้านการจัดองค์ประกอบภาพ ($\bar{x}=4.35$, S.D.=0.54) ด้านการใช้ภาษา ($\bar{x}=4.30$, S.D.=0.50) ด้านเนื้อหา ($\bar{x}=4.27$, S.D.=0.51) และด้านเนื้อเรื่องมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{x}=4.15$, S.D.=0.50)

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จำนวน นักเรียน 30 คน	ค่าเฉลี่ย \bar{x} คะแนนระหว่างเรียนโดยใช้ หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต				ค่าเฉลี่ย \bar{x} คะแนนหลังเรียนโดยใช้ หนังสือการ์ตูน เรื่องรูป เรขาคณิต 20 คะแนน
	ตอน 1	ตอน 2	ตอน 3	รวม	
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	
	10	10	10	30	
ค่าเฉลี่ย	8.20	8.40	7.50	24.10	16.75
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	82.00	84.00	75.00	80.33	83.75

จากตารางที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียน 30 คน โดยมีนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนรวมคะแนนเฉลี่ย (E_1) เท่ากับ 24.10 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.33 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 16.75 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.75 ดังนั้นสรุปได้ว่า หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.33/83.75$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน มีดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน คน (N)	คะแนน เต็ม	(\bar{x})	(S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	20	10.27	3.69	8.39*	.000
หลังเรียน	30	20	16.83	2.36		

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี $(\bar{x} = 10.27, 16.83)$, (S.D. = 3.69, 2.36) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า วัตถุประสงค์ที่ 1 มีคะแนนเต็ม 5 คะแนน ก่อนเรียน $(\bar{x} = 2.46, S.D.=0.52)$ หลังเรียน $(\bar{x} = 4.15, S.D.=0.57)$ วัตถุประสงค์ที่ 2 มีคะแนนเต็ม 7 คะแนน ก่อนเรียน $(\bar{x} = 4.74, S.D.=0.54)$ หลังเรียน $(\bar{x} = 6.23, S.D.=0.61)$ และ วัตถุประสงค์ที่ 3 มีคะแนนเต็ม 8 คะแนน ก่อนเรียน $(\bar{x} = 3.84, S.D.=0.49)$ หลังเรียน $(\bar{x} = 6.37, S.D.=0.53)$ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงการจำแนกคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน เต็ม	\bar{x} ก่อนเรียน	S.D.	\bar{x} หลังเรียน	S.D.
1.บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็น ส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็น รูปเรขาคณิตสามมิติ	5	2.46	0.52	4.15	0.57
2.ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	7	4.74	0.54	6.23	0.61
3.บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	8	3.84	0.49	6.37	0.53

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสือ การ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน			
1.รูปเล่มของหนังสือการ์ตูนมีความกะทัดรัด พอเหมาะกับการจับอ่าน	4.19	0.45	มาก
2.เนื้อเรื่องอ่านแล้วมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.13	0.63	มาก
3.เนื้อเรื่องง่ายต่อความเข้าใจ	4.63	0.45	มากที่สุด
4.เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่านและติดตาม	4.38	0.54	มาก
5.รูปภาพการ์ตูนมีสีสันสวยงาม สดใส ชัดเจน และ ดึงดูดความสนใจ	4.19	0.62	มาก
6.ตัวหนังสือตัวโต อ่านง่าย ไม่ยาก ทำให้ชวน ติดตาม	4.13	0.50	มาก
7.นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอ่าน หนังสือการ์ตูนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.92	0.66	มากที่สุด
8.นักเรียนสามารถนำไปอ่านให้คนที่บ้านฟังได้	3.83	0.43	มาก
9.ทำให้การเรียนเรื่อง รูปเรขาคณิตง่ายขึ้น	4.75	0.80	มากที่สุด
10.หนังสือการ์ตูนทำให้มองภาพของรูปเรขาคณิตได้ ง่ายขึ้น	4.17	0.54	มาก
11.การอ่านหนังสือการ์ตูนทำให้นักเรียนจดจำคำใน เรื่องรูปเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น	4.08	0.62	มาก
12.หนังสือการ์ตูนได้ช่วยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	4.40	0.43	มาก

ตารางที่ 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
13.หนังสือการ์ตูนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจและไม่น่าเบื่อ	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.33	0.55	มาก
การเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูน			
14.จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย มีความเหมาะสม	4.83	0.37	มากที่สุด
15.วิธีสอนกิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความสนใจของผู้เรียน	4.75	0.43	มากที่สุด
16.สื่อความหมายได้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์	4.08	0.86	มาก
17.วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ	3.92	0.45	มาก
18.วิธีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา	4.17	0.63	มาก
19.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.39	0.54	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.36	0.55	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่านักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.36$, S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า คะแนนเฉลี่ยแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อทำการจำแนกในแต่ละด้านมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยด้านการเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{x}=4.39$, S.D.=0.54) และด้านรูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูนมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.55)

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการวิจัยและสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.50 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และการหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.36, S.D.=0.55$)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ามี 3 ตอน ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าไผ่อุทิศ 4 จำนวน 3 ตอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าหนังสือการ์ตูนเรื่องรูปเรขาคณิตมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของหนังสือการ์ตูน วิธีการสร้างหนังสือการ์ตูนแล้วดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำ และแก้ไขปรับปรุงหนังสือการ์ตูน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในการออกแบบและพัฒนาหนังสือการ์ตูนได้มีการวางแผนโดยการ เริ่มร่างเป็นสตอรี่บอร์ดในการดำเนินเรื่อง ก่อนที่จะทำการวาดหนังสือการ์ตูนตามด้วยการลงสีให้มีความน่าสนใจ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนในหนังสือการ์ตูนมากขึ้นส่งผลให้นักเรียน สามารถจดจำเนื้อหาและสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้ อย่างมีความสุข สนุกกับการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งนักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในหนังสือ การ์ตูนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้หนังสือการ์ตูนที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 เมื่อจำแนกรายละเอียดของการหาประสิทธิภาพระหว่างเรียนของ หนังสือการ์ตูน พบว่า หนังสือการ์ตูนเล่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือเล่มที่ 2 และเล่มที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่า เล่มที่ 3 เป็นเนื้อหาในการนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน ทำให้บางตัวอย่างหรือบางโจทย์ นักเรียนนึกภาพสิ่งของไม่ออก เกิดความไม่ เข้าใจจึงทำให้ทำคะแนนในส่วนเล่มที่ 3 ได้น้อยกว่าเล่มอื่นๆ จึงได้ทำการแก้ไขปัญหาโดยการนำ ภาพของจริงที่อยู่รอบตัวนักเรียนมาให้นักเรียนดู ทำให้เกิดความเข้าใจที่เพิ่มมากขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

และมีความก้าวหน้าทางการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นหนังสือการ์ตูนที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ ตามความสามารถของแต่ละคน สามารถนำมาเรียนซ้ำ หรือเพิ่มเติมตามที่นักเรียนต้องการได้ตามความเหมาะสม โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างจากการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 คือคะแนนก่อนเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 24.10 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.33 และคะแนนหลังเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 16.75 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัย กำไลทอง วงศ์เจริญ (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและนำชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปพัฒนาการเรียนการสอน ผลวิจัยพบว่าชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาเหตุที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต เพราะนักเรียนได้มีการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนที่มีภาพและเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการเล่าเรื่องราวที่เข้าใจง่าย จึงทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจอย่างชัดเจนทั้งยังสามารถอ่านทบทวนความรู้ได้หลาย ๆ ครั้งและเป็นสื่อที่น่าสนใจ สอดคล้องกับแนวคิดของ Powell (1963) ที่กล่าวว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนและเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยตลอด ซึ่งเมื่อนำมาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ตอน จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า หนังสือการ์ตูนมีความเหมาะสมระดับมาก เนื่องจากหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตที่ผู้วิจัยได้สร้างและหาประสิทธิภาพพบว่าหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิตมีประสิทธิภาพ 80.33/83.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 เนื่องจากหนังสือการ์ตูนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของนักเรียน มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน มีแบบฝึกหัดจากเนื้อหาหายไปหายาก มีการดำเนินเรื่องที่สนุกสนานใกล้เคียงกับชีวิตความเป็นอยู่

ของนักเรียน และมีเนื้อหาชัดเจน ภาษาที่ใช้ในหนังสือการ์ตูนมีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน รูปเล่มมีความสะดวกในการนำไปใช้งานและมีภาพประกอบที่เหมาะสมกับนักเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้อย่างสนุกเพลิดเพลิน และมีความสุข เมื่อทำการจำแนกจากการประเมินความพึงพอใจที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ รายการประเมินของนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอ่านหนังสือการ์ตูนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยทำการวิเคราะห์ จึงพบว่า เกิดจากได้ให้นักเรียนไปสำรวจว่าบริเวณบ้านของนักเรียนมีสิ่งของอะไรบ้างที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต และได้้นำรูปถ่ายรอบบริเวณโรงเรียนมาให้ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าสิ่งของนี้อยู่บริเวณใดและเป็นรูปทรงเรขาคณิตชนิดใด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kinder (1965) ได้ทำการสำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูมัธยมศึกษาจำนวน 300 คน ผลปรากฏดังนี้ 1) ครูทุกคนมีความพอใจประโยชน์ของการ์ตูน 2) นักเรียน 75% ชอบเรียนกับครูที่ใช้การ์ตูนประกอบการสอน 3) การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาไทย 4) ประโยชน์ของการ์ตูนอยู่ที่การใช้ภาพดึงดูดสนใจ การจูงใจ การให้ความชัดเจน และการเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน 5) ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่าพอใจหนังสือแบบเรียนธรรมดาที่มีการ์ตูนเป็นภาพประกอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของศิวพรรณพานิชเจริญ (2547) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร โดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูนในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า การใช้บทเรียนประกอบการ์ตูน สามารถนำไปใช้ป็นสื่อและแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาและทดลองนำบทเรียนประกอบการ์ตูนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระอื่นๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนนักเรียนบางคนไม่มีความพร้อมในการเรียน เนื่องด้วยปัญหาสุขภาพและปัญหาครอบครัว ทำให้ในการทำกิจกรรมไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเท่าที่ควร จึงได้ใช้วิธีการระดมการกลุ่มให้นักเรียนลงมือปฏิบัติร่วมกัน โดยจับคู่ในการลงมือทำกิจกรรม เช่น ให้นักเรียนช่วยกันลากเส้นจากจุดเริ่มต้นพร้อมกันจนบรรจบกันทำให้เกิดรูปเรขาคณิต เมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างเพื่อนกับเพื่อน ส่งผลให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากกว่าการทำกิจกรรมคนเดียว

2. จากการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนบางชั่วโมงต้องใช้เวลาในการทำมากขึ้นกว่าปกติ เกิดจากนักเรียนบางคนได้ขาดเรียนในชั่วโมงก่อนหน้า จึงทำให้ต้องมาอธิบายเนื้อหาก่อนหน้าให้นักเรียนใหม่ ทำให้ส่งผลล่าช้าในการทำกิจกรรมที่ต้องใช้เวลานานกว่าที่กำหนด ได้ทำการแก้ปัญหาโดยก่อนที่จะเริ่มเรียนในเรื่องใดๆ ถ้านักเรียนคนใดขาดเรียนต้องมาเรียนเนื้อหาให้เท่าเพื่อนในชั่วโมงทำการบ้าน ส่งผลทำให้นักเรียนมีความพร้อมขึ้นที่จะเรียนในเนื้อหาต่อไปพร้อมเพื่อนคนอื่นๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการวิจัยพบว่าควรมีการวิจัยในการพัฒนาหนังสือการ์ตูนที่สามารถเคลื่อนไหวได้ เพื่อเป็นสื่อในการสอนนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับวัยและเนื้อหาในการเรียนของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. จากการวิจัยพบว่าควรมีการวิจัยในการนำเรื่องรูปเรขาคณิตไปใช้กับโปรแกรม sketch up เพื่อเป็นการต่อยอดความรู้ในการนำไปใช้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กำไลทอง วงศ์เจริญ. (2549). **การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน และทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีใช้แบบฝึกพัฒนา ความรู้สึกเชิงจำนวนกับการเรียนปกติ.** วิทยานิพนธ์ (กศ.ม. วัตถุประสงค์ศึกษา). บัณฑิต วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เกษมา จงสูงเนิน. (2533). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้ หนังสือ การ์ตูนประกอบการเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.**

จำเนียร อินผูก. (2547). **การใช้การ์ตูนเรื่องในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิต วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จินตนา ไบกาชัย. (2543). **แนวทางการจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก.** กรุงเทพฯ:ชมรมเด็ก.

จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2542). **การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้ การ์ตูนประกอบสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต การศึกษา (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บัณฑิตวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

เจือจันทร์ กัลยา. (2533). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความ สนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียน สำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน.** ปรินญาณิพนธ์มหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร.

เทพภมร คำสอง. (2538). **ผลของการนำเสนอตัวอย่างบนฉากหลังในหนังสือการ์ตูนเสริม ประสบการณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ ปรินญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นุชนาฏ อังคะนาวิน. (2541). การสร้างหนังสือภาพการ์ตูนประกอบการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญาโท (กศ.ม.). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.
- ประเสริฐ ศิลปะ. (2532). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาภาษาไทยที่สอนโดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปเชิงเส้นตรง การ์ตูน แบบที่ใช้การ์ตูนภาพล้อ และบทเรียนสำเร็จรูปเชิง
เส้นตรงการ์ตูน แบบที่ใช้ การ์ตูนเลียนแบบของจริงกับการเรียนการสอน
ตามปกติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศึกษาศาสตร์
(การสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ), มหาวิทยาลัยศิลปากร. บัณฑิต
วิทยาลัย.
- ปริยทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เมธิญ กิจระการ. (2546). ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8.
กรุงเทพมหานคร: เจริญผล.
- พัชณี บุญช่วย. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียน
คณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านทุ่งชมพู จังหวัดพัทลุง. สารนิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พัชราภรณ์ ยี่ใจ. (2554). การสร้างหนังสือการ์ตูนเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการอ่าน ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พูนศรี จันทร์สกุล. (2541). การใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนกิจกรรมในวงกลม เพื่อ
ส่งเสริมพัฒนาการทางด้าน สถิติปัญญาของนักเรียนชั้นอนุบาล 1. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต. ศึกษาศาสตร์ (ประถมศึกษา), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เพ็ญศรี สืบภา. (2535). การเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการ์ตูนกับการเรียนตามปกติ. อุบลราชธานี : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาอุบลราชธานี.
- ไพศาล หวังพานิช. (2543). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- รชนีบุรณ์ แก้วทิพย์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนโยนิโสมนสิการแบบอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรวิทย์ นิตะศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊คส์.
- วิรัตน์ ไชยมุข. (2538). การใช้บทเรียนการ์ตูนในการเรียนการสอนวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิวาพรรณ พาณิชเจริญ. (2547). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณการหาร โดยใช้บทเรียนประกอบการ์ตูนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอฬสินธุ์:ประสานการพิมพ์.
- สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2558). การใช้หนังสือการ์ตูนในการสอน. กรุงเทพฯ:สุริยา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : องค์กรรับส่งสินค้าและพัสดุ.
- สุรางค์ ด้วงตระกูล. (2550). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นาคดล บัวสาย. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยและแรงจูงใจในการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการคูณกับการสอนตามคู่มือครู. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- หนูม้วน ร่มแก้ว. (2545). เอกสารคำสอน รายวิชาหลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อัจฉรา สุขสำราญ. (2555). การสร้างหนังสือการ์ตูนประกอบการสอนเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดอมรินทราราม กรุงเทพมหานคร. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอกสิทธิ์ จำปาแก้ว. (2557). การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจในทัศนเรื่อง อิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยย่นเรศวร, พิษณุโลก.
- James, W. B. (1977). An Instructional Technology Media and Method. New York : McGraw-Hill Book,Co.
- Kinder, J. S. (1965). Using Audio-Visual Materials in Education. New york: American book.
- Lall, G.R. and Lall, B.M. (1983). Ways children learn. Illinois : Charles C. Thomas Publishers.
- Powell, M. (1963). The Psychology of Adolescence. New york: The Bobbs Merrill Company.
- Shores, L. (1960). Instructional materials. New York: The Ronald Press.
- Walsh, S. F. (1999). Modifying Risk Perceptions of Japanese University Students using a Culturally Compatible of Instruction. Dissertation Abstracts International
- Wilson, J. W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. ed. by Benjamin S. Bloom, pp. 685-689. U.S.A. :McGraw-Hill.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Wittich, W. A. and Charles F.S. (1962). Audi-visual materials, their nature and use. (3rded.). New York:Harper and Brothers Publishers.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนา
หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ดร. นำทิพย์ อองอาจวานิชย์ ตำแหน่ง อาจารย์ภาคการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
2. นายจำลอง ทองดอนง้าว ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนวัดพรหมเกษร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1
3. นางวรรณุช ชัยพันธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านตะแบกงาม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1
4. นางสมใจ นุ่มนึ่ง ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
โรงเรียนวัดหนองพะยอม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1
5. นายนิพนธ์ ศิริสานต์ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1

ภาคผนวก ข แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาหนังสือการ์ตูน
เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
ต่อการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น
ตามระดับประมาณค่าของการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
ด้านเนื้อหา					
1. มีความถูกต้องของเนื้อหาที่ดี					
2. เนื้อหาให้ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้					
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมและง่ายต่อการเรียนรู้					
4. เนื้อหาเหมาะสมอยู่ในระดับความรู้ของนักเรียน					
5. ให้ความชัดเจนในการนำเสนอเรื่องได้ดี					
6. สร้างความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละส่วน					
8. ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาได้เป็น					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
อย่างดี					
เนื้อเรื่อง					
1. เนื้อเรื่องให้ความต่อเนื่อง สื่อเรื่องราวจนเกิดความเข้าใจ					
2. เนื้อเรื่องช่วยเสริมความรู้ให้แก่นักเรียน					
3. เนื้อเรื่องมีความยาวเหมาะสม					
4. เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่าน					
การจัดองค์ประกอบภาพ					
1. ภาพมีความสวยงาม ชัดเจน และดึงดูดความสนใจ					
2. ขนาดของภาพเหมาะสมกับหน้ากระดาษและขนาดตัวอักษร					
3. ภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง					
4. จัดวางภาพได้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละหน้า					
การใช้ภาษา					
1. การใช้ภาษามีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2. การใช้ภาษามีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. การใช้ภาษาถูกต้องตามไวยากรณ์					
4. ใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง					
ลักษณะรูปลักษณ์					
1. รูปลักษณ์ภายนอกสวยงามดึงดูดความสนใจ					
2. จำนวนหน้าเหมาะสมกับเนื้อหาของเรื่อง					
3. การเข้ารูปเล่มมีความคงทนถาวร					
4. ตัวอักษรมองเห็นชัดเจน สวยงาม อ่านง่ายเป็นระเบียบ					
คุณค่าและประโยชน์					
1. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน					
2. พัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ความรู้จากการอ่าน					
4. เป็นเครื่องมือใช้ประกอบการเรียนการสอนได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาแบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนา
หนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของ
องค์ประกอบของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา			
1. มีความถูกต้องของเนื้อหาที่ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
2. เนื้อหาให้ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้	4.40	0.55	มาก
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมและง่ายต่อการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสมอยู่ในระดับความรู้ของนักเรียน	3.80	0.51	มาก
5. ให้ความชัดเจนในการนำเสนอเรื่องได้ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
6. สร้างความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.40	0.45	มาก
7. ปริมาณเนื้อหา มีความพอเหมาะในแต่ละส่วน	3.80	0.55	มาก
8. ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาได้เป็นอย่างดี	4.40	0.51	มาก
รวมเฉลี่ย	4.27	0.51	มาก
เนื้อเรื่อง			
1. เนื้อเรื่องให้ความต่อเนื่อง สื่อเรื่องราวจนเกิดความเข้าใจ	3.80	0.45	มาก
2. เนื้อเรื่องช่วยเสริมความรู้ให้แก่นักเรียน	3.80	0.45	มาก
3. เนื้อเรื่องมีความยาวเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4. เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่าน	4.40	0.55	มาก
รวมเฉลี่ย	4.15	0.50	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
การจัดองค์ประกอบภาพ			
1. ภาพมีความสวยงาม ชัดเจน และดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ขนาดของภาพเหมาะสมกับหน้ากระดาษและ ขนาดตัวอักษร	4.33	0.55	มาก
3. ภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง	4.00	0.45	มาก
4. จัดวางภาพได้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละหน้า	4.40	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.35	0.54	มาก
การใช้ภาษา			
1. การใช้ภาษามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.58	มาก
2. การใช้ภาษามีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
3. การใช้ภาษาถูกต้องตามไวยากรณ์	4.60	0.42	มากที่สุด
4. ใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.00	0.55	มาก
รวมเฉลี่ย	4.30	0.50	มาก
ลักษณะรูปเล่ม			
1. รูปเล่มภายนอกสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.70	0.41	มากที่สุด
2. จำนวนหน้าเหมาะสมกับเนื้อหาของเรื่อง	4.40	0.38	มาก
3. การเข้ารูปเล่มมีความคงทนถาวร	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ตัวอักษรมองเห็นชัดเจน สวยงาม อ่านง่ายเป็นระเบียบ	4.50	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.55	0.46	มากที่สุด
คุณค่าและประโยชน์			
1. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.40	0.51	มาก
2. พัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน	4.60	0.45	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ความรู้จากการอ่าน	4.10	0.55	มาก
4. เป็นเครื่องมือใช้ประกอบการเรียนการสอนได้	4.70	0.41	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.45	0.48	มาก
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.30	0.50	มาก

ภาคผนวก ง ตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 10 แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อสอบ	จำนวน ข้อสอบที่
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	ใช้จริง	ใช้สำรอง
					20 ข้อ	20 ข้อ
บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ	1	2	1	1	5	10
ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	1	2	2	2	7	14
บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	1	3	2	2	8	16

หมายเหตุ 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ อ้างอิงมาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

- สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

- สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

2. ระดับพฤติกรรม อ้างอิงมาจากการวัดระดับพฤติกรรมของวิลสัน ซึ่งมีอยู่ 4 ระดับ ดังนี้ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) วิเคราะห์

3. ข้อสอบที่ใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ออกสำรองในแต่ละระดับพฤติกรรมเพิ่มขึ้นมารวมเป็น 40 ข้อ

ภาคผนวก จ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการ
พัฒนาหนังสือการการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
การพัฒนาหนังสือการการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

.....

คำชี้แจง



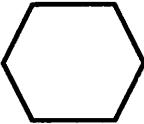
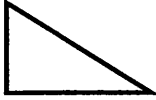




ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบประเมินความเหมาะสม
สอดคล้องของแบบทดสอบของการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ว่าสอดคล้องตามจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ โดยทำ
เครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็นตามความหมายของระดับการประเมินค่า ซึ่ง
กำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ 3 ระดับ ดังนี้

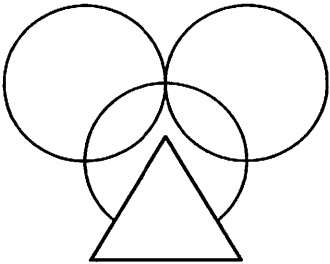
-1 ไม่เห็นด้วยว่าจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

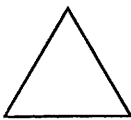

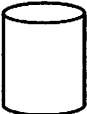
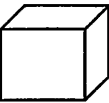
0 ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

+1 เห็นด้วยว่าจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3






แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ การพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3






จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติอ้างอิงจาก หลักสูตรแกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</p> <p>*ระดับความจำ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1,2</p>	<p>1. รูปเรขาคณิตในข้อใดมีด้าน 6 ด้าน และมีมุม 6 มุม</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรมความจำ)</p>				
	<p>2. รูปเรขาคณิตในข้อใดเป็นรูปแปดเหลี่ยม</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> <p>เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรมความจำ)</p>				



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>อ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลาง 51สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</p> <p>*ระดับความเข้าใจ 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 3,4,5,6</p>	<p>3. เส้นรอบรูปของสิ่งของในข้อใดสามารถนำมาวัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้</p> <p>ก. เหยียดห้าบาท</p> <p>ข. ฝากระป๋องนม</p> <p>ค. ของจดหมาย</p> <p>ง. ฝาขวดน้ำดื่ม</p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม ความเข้าใจ)</p>				
	<p>4. จากรูปมีรูปเรขาคณิตชนิดใดและมีจำนวนกี่รูป</p>  <p>ก รูปวงกลม 4 รูป</p> <p>ข. รูปวงรี 4 รูป</p> <p>ค. รูปวงกลม 3 รูป</p> <p>ง. รูปวงรี 3 รูป</p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม ความเข้าใจ)</p>				
	<p>5. เมื่อลากส่วนของเส้นตรงต่อจุดสามจุดที่ไม่อยู่ในแนวเดียวกันจะเกิดสิ่งใดได้บ้าง</p> <p>ก. มุม 1 มุม รังสี 1 เส้น</p> <p>ข. สามเหลี่ยม 1 รูป มุม 3 มุม</p> <p>ค. สามเหลี่ยม 1 รูป รังสี 1 เส้น</p> <p>ง. สี่เหลี่ยม 1 รูป มุม 4 มุม</p> <p>เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม ความเข้าใจ)</p>				

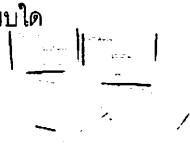
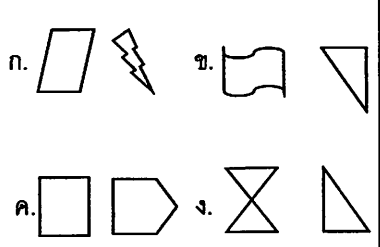
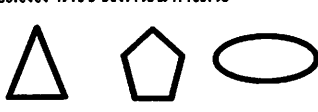
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
บอกชนิดของรูป เรขาคณิตสองมิติ ที่เป็นส่วน ประกอบของ สิ่งของที่มีลักษณะ เป็นรูปเรขาคณิต สามมิติอ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ระดับการนำไปใช้ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 7,8	<p>6. ภาพใดมีด้าน 3 ด้าน มีมุม 3 มุม</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p> <p>เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)</p>				
	<p>7. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่สามารถนำมา ประกอบกันแล้วกลายเป็น “กล่อง” ได้</p> <p>ก. รูปวงกลม ข. รูปสามเหลี่ยม ค. รูปสี่เหลี่ยม ง. รูปห้าเหลี่ยม</p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)</p>				
	<p>8. แม้ให้นักเรียนไปซื้อ “ไข่ไก่” ที่ตลาด ไข่ไก่ มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด</p> <p>ก. รูปวงกลม ข. รูปวงรี ค. รูปห้าเหลี่ยม ง. รูปหกเหลี่ยม</p> <p>เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)</p>				






จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
บอกชนิดของรูป เรขาคณิตสองมิติ ที่เป็นส่วน ประกอบของ สิ่งของที่มีลักษณะ เป็นรูปเรขาคณิต สามมิติอ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ระดับการ วิเคราะห์ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 9,10	<p>9. ผลบวกของจำนวนที่อยู่ในสามเหลี่ยม และวงกลมเป็นเท่าไร</p> <p>ก. 10 ข. 20 ค. 28 ง. 35</p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)</p>				
	<p>10. ตัวเลือกในข้อใดมีมุม</p> <p>ก. กระจดาษ ข. สายยาว ค. แหวน ง. กระจบอกร้าวหลาม</p> <p>เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)</p>				
	<p>11. เมื่อนำกระจดาษมาพับแล้วรูปแต่ละ ข้างที่พับทับกันสนิท จะเกิดแกนอะไร</p> <p>ก. เส้นแกนสมมาตร ข. เส้นแกนไม่สมมาตร ค. เส้นแกนตรง ง. เส้นแกนเอียง</p> <p>เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความจำ)</p>				




จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ระบุรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้ อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ *ระดับความจำ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 11,12	12. ตัวเลือกในข้อใด ให้ความหมายเส้น แกนสมมาตรได้ถูกต้อง ก. เส้นที่แบ่งสองข้างเท่ากันพอดี ข. เส้นที่แบ่งสองข้างเกือบเท่ากัน ค. เส้นที่แบ่งสองข้างแยกออกจากกัน ง. เส้นที่แบ่งสองข้างไม่เท่ากัน จ. ไม่มีข้อถูก เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความจำ)				
	13. รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ มีเส้นแกน สมมาตรกี่แกน  ก. 1 แกน ข. 2 แกน ค. 3 แกน ง. 4 แกน เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	14. รูปใดมีเส้นแกนสมมาตรแกนเดียว ก.  ข.  ค.  ง.  เฉลย ง. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ	
		-1	0	+1		
ระบุรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้ อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ *ระดับความเข้าใจ 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 13,14,15,16	15. รูปใดมีเส้นแกนสมมาตรแกนเดียว ก.  ข.  ค.  ง.  เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม ความเข้าใจ)					
	16. รูปที่กำหนดให้มีเส้นแกนสมมาตรกี่ แกน ก. 1 แกน ข. 2 แกน ค. 3 แกน ง. 4 แกน เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความเข้าใจ)					
	17. ตัดแบ่งผลส้มออกเป็น 2 ส่วน หน้า ตัดของผลส้มเป็นรูปอะไร ก. รูปสามเหลี่ยม ข. รูปสี่เหลี่ยม ค. รูปวงกลม ง. รูปแปดเหลี่ยม เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม การนำไปใช้)					




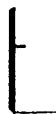
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ระบุรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้ อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ *ระดับการนำไปใช้ 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 17,18,19,20	18. จากตัวเลือกที่กำหนดให้ป้ายจราจร โด สามารถแบ่งเส้นแกนสมมาตร ได้ 2 แกน ก. ข. ให้หา ค. ง.  เฉลย ง. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)				
	19. ถ้าต้องการสร้างเรือ ให้สามารถลอย น้ำได้ ลักษณะของเรือทั้ง 2 ข้างต้องมี ลักษณะตามข้อใด ก. ระนาบ ข. สัมพันธ์  ค. สมมาตร ง. ไม่สมมาตร เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)				


จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ระบุรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้ อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สารที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ *ระดับการ วิเคราะห์ 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 21,22,23,24	20. จากรูปกล่องพัสดุไปรษณีย์มีรูปทรง เรขาคณิตแบบใด  ก. รูปสี่เหลี่ยม ข. รูปทรงสี่เหลี่ยม ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ง. รูปทรงกระบอก เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)				
	21. รูปเรขาคณิตข้อใดเป็นรูปที่มีเส้นแกน สมมาตรทั้งคู่  เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				
	22. จากรูปทั้ง 3 รูปที่กำหนดให้ มีเส้น แกนสมมาตรรวมกันได้กี่เส้น  ก. 8 เส้น ข. 9 เส้น ค. 10 เส้น ง. 11 เส้น เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				

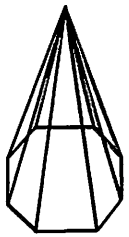
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ระบุรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้ อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ	23. ข้อใดแสดงเส้นประของเส้นแกน สมมาตรได้ถูกต้อง ก.  ข.  ค.  ง.  เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				
	24. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังภาพ ถ้า ลากเส้นตามเส้นแกนสมมาตรจะได้กี่เส้น ก. 2 เส้น  ข. 4 เส้น ค. 6 เส้น ง. นับไม่ถ้วน เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				
	25. ข้อใดต่อไปนี้ บอกความหมายของ รูปทรงได้ถูกต้อง ก. รูปที่มีลักษณะ 3 มิติ ที่สามารถ มองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและ ความหนา ข. รูปที่มีลักษณะ 3 มิติ ที่สามารถ มองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและไม่มี ความหนา ค. รูปที่มีลักษณะ 2 มิติ ที่สามารถ มองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและ ความหนา ง. รูปที่มีลักษณะ 2 มิติ ที่สามารถ มองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและไม่มี ความหนา เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความจำ)				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอนแนะ
		-1	0	+1	
บอกรูปเรขาคณิต ต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้ เหตุผลเกี่ยวกับ ปริภูมิ (spatial reasoning) และ ใช้แบบจำลองทาง เรขาคณิต (geometric model) ในการ แก้ปัญหา ระดับความจำ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 25,26	26. รูปทรงมิติใดที่มีด้านทุกด้านเท่ากัน ก. ทรงกรวย ข. ทรงกลม ค. ทรงกระบอก ง. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เฉลย ง. (ระดับพฤติกรรม ความจำ)				
	27. สิ่งของเครื่องใช้ในภาพ มีลักษณะ รูปทรงตามข้อใด ก. ทรงกลม ข. ทรงกรวย ค. ทรงสี่เหลี่ยม ง. ทรงกระบอก  เฉลย ง. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	28. จากอุปกรณ์ตามภาพใช้สำหรับรอก น้ำ มีลักษณะตามรูปทรงใด ก. ทรงห้าเหลี่ยม ข. ทรงหกเหลี่ยม ค. ทรงกลม ง. ทรงกรวย  เฉลย ง. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	29. จากภาพที่กำหนดให้ มีลักษณะ ใกล้เคียงรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด ก. ทรงกลม ข. ทรงกระบอก ค. ทรงกรวย ง. ทรงสี่เหลี่ยม  เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
บอกรูปเรขาคณิต ต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว อ้างอิงจาก หลักสูตรแกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้ เหตุผลเกี่ยวกับ ปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้ แบบจำลองทาง เรขาคณิต (geometric model) ในการ แก้ปัญหา *ระดับความเข้าใจ 6 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 27,28,29,30,31,32	30. โททัศน์มีรูปร่างคล้ายเรขาคณิตรูปใด ก. สี่เหลี่ยม ข. สามเหลี่ยม ค. วงกลม ง. ทรงกระบอก เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	31. แดงโมมีรูปทรงคล้ายกับอะไร ก. ทรงกลม ข. ทรงสี่เหลี่ยม ค. ทรงกระบอก ง. ทรงสามเหลี่ยม เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	32. กล่องซอลส์ก เป็นรูปทรงใด ก. รูปทรงกรวย ข. รูปทรงกระบอก ค. รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ง. รูปทรงกลม เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม ความ เข้าใจ)				
	33. หากได้รับมอบหมายให้ประดิษฐ์แผน ที่ลูกโลกจำลอง นักเรียนสามารถใช้สิ่งใด เป็นอุปกรณ์ ก. ไม้ปิงปอง ข. แก้วน้ำ ค. ลูกปิงปอง ง. เข็มขัด เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม การ นำไปใช้)				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว</p> <p>อ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลาง 51สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา</p> <p>*ระดับการนำไปใช้ 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 33,34,35,36</p>	<p>34. จากรูปที่กำหนดให้ รูปในข้อใดที่มีรูปวงกลมเป็นส่วนประกอบทุกรูป</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  1 </div> <div style="text-align: center;">  2 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  3 </div> <div style="text-align: center;">  4 </div> </div> <p>ก. รูป 1, 2 และ 3 ข. รูป 1, 2 และ 4 ค. รูป 1, 3 และ 4 ง. รูป 2, 3 และ 4</p> <p>เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม การนำไปใช้)</p>				
	<p>35. ข้อใดไม่สามารถนำมาเป็นแบบในการวาดรูปทรงกลม</p> <p>ก. แก้ว ข. เหรียญบาท ค. กาลัง ง. ลูกบอล</p> <p>เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม การนำไปใช้)</p>				
	<p>36. นักกีฬาทีมชาติสนุกเกอร์ ได้นำรูปเรขาคณิตรูปใด มาวางไว้บนโต๊ะสนุก</p> <p>ก. รูปทรงกระบอก ข. รูปทรงกลม ค. รูปสี่เหลี่ยม ง. รูปห้าเหลี่ยม</p> <p>เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม การนำไปใช้)</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
บอกรูปเรขาคณิต ต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว อ้างอิงจาก หลักสูตร แกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้ เหตุผลเกี่ยวกับ ปริภูมิ (spatial reasoning) และ ใช้แบบจำลองทาง เรขาคณิต (geometric model) ในการ แก้ปัญหา *ระดับการ วิเคราะห์4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 37,38,39,40	37. สิ่งของในข้อใดเป็นรูปทรงกลม ก. ชาม ข. ลูกบิ๊งปอง ค. กระป๋อง ง. แก้วน้ำ เฉลย ข. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				
	38. สิ่งของในข้อใดมีลักษณะเป็นทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ก. กล่องชอล์ก ข. ของจดหมาย ค. แสตมป์ ง. สัญญาณไฟจราจร เฉลย ก. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				
	39. จากรูปถ้าต้องการซื้อกระจกมาปิดมุม ยอดโบสถ์จะต้องใช้กระจกโดยตัดเป็นรูป สามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งหมดกี่รูป  ก. 2 รูป ข. 4 รูป ค. 6 รูป ง. 8 รูป เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)				แก้ไขตาม คำแนะนำ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวข้างอิงจากหลักสูตรแกนกลาง 51 สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิมภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา "ระดับการวิเคราะห์ 4 ข้อ</p>	<p>40. จากรูปใต้ต้องการชี้นำมาต่อเป็นกระโจมเข้าค่ายพักแรม จะต้องนำผ้ามาเย็บต่อกันทั้งหมดกี่ส่วน</p>  <p>ก. 4 ส่วน ข. 6 ส่วน ค. 8 ส่วน ง. 10 ส่วน เฉลย ค. (ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์)</p>				

ภาคผนวก จ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของการพัฒนาหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	-1	0	+1	0.40	ตัดทิ้ง
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	-1	+1	+1	-1	+1	0.20	ตัดทิ้ง
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
9	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
10	0	+1	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0	+1	0.60	ใช้ได้

ปี	คะแนนผู้เข้าสอบ					IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
20	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ไม่ผ่าน
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
25	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ไม่ผ่าน
26	-1	+1	0	-1	+1	0.00	ตกงาน
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
36	+1	+1	+1	-1	+1	0.60	ไม่ผ่าน
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ไม่ผ่าน

ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ของหนังสือการ์ตูน
เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ของหนังสือ
การ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความ ยากง่าย (P)	สรุป
1	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	ความจำ	0.41	0.47	ใช้ได้
2	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	ความจำ	0.80	0.57	ใช้ได้
3	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	ความ เข้าใจ	0.40	0.80	ใช้ได้
4	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	ความ เข้าใจ	0.26	0.70	ใช้ได้
5	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	การ นำไปใช้	0.37	0.40	ใช้ได้
6	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	การ นำไปใช้	0.01	0.67	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
7	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	วิเคราะห์	0.21	0.50	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความ ยากง่าย (P)	สรุป
8	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี มีส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ	วิเคราะห์	-0.17	0.60	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
9	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความจำ	0.51	0.43	ใช้ได้
10	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความจำ	0.07	0.50	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
11	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความ เข้าใจ	0.40	0.70	ใช้ได้
12	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความ เข้าใจ	0.60	0.67	ใช้ได้
13	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความ เข้าใจ	-0.01	0.40	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
14	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความ เข้าใจ	0.60	0.63	ใช้ได้
15	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	การ นำไปใช้	-0.13	0.67	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
16	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	การ นำไปใช้	0.13	0.47	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
17	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	การ นำไปใช้	0.21	0.60	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความ ยากง่าย (P)	สรุป
18	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	การ นำไปใช้	0.40	0.80	ใช้ได้
19	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	วิเคราะห์	-0.03	0.70	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
20	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	วิเคราะห์	0.70	0.53	ใช้ได้
21	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	วิเคราะห์	0.31	0.50	ใช้ได้
22	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกน สมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	วิเคราะห์	0.46	0.63	ใช้ได้
23	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความจำ	0.56	0.60	ใช้ได้
24	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.46	0.57	ใช้ได้
25	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.76	0.37	ใช้ได้
26	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.01	0.60	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
27	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.60	0.43	ใช้ได้
28	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.37	0.37	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความ ยากง่าย (P)	สรุป
29	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความ เข้าใจ	0.56	0.63	ใช้ได้
30	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	การ นำไปใช้	0.66	0.43	ใช้ได้
31	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	การ นำไปใช้	0.51	0.57	ใช้ได้
32	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	การ นำไปใช้	0.36	0.57	ใช้ได้
33	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	การ นำไปใช้	0.46	0.63	ใช้ได้
34	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	วิเคราะห์	0.31	0.67	ใช้ได้
35	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	วิเคราะห์	0.41	0.70	ใช้ได้
36	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	วิเคราะห์	-0.03	0.67	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง
37	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	วิเคราะห์	-0.07	0.47	ปรับปรุง หรือ ตัดทิ้ง

ภาคผนวก ข ตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่า IOC และจำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก
ค่าความยากง่าย

ตาราง 13 แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่า IOC และจำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก
ค่าความยากง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อสอบ ที่ใช้จริง 20 ข้อ	จำนวน ข้อสอบ ที่ สำรอง 20 ข้อ	จำนวน ข้อสอบ ผ่าน IOC 37 ข้อ	จำนวนข้อสอบ ผ่านค่าอำนาจ จำแนก ค่าความ ยากง่าย 27 ข้อ
	ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	วิเคราะห์				
บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็น ส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูป เรขาคณิตสามมิติ	1	2	1	1	5	10	8	6
ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตร จากรูปที่กำหนดให้	1	2	2	2	7	14	14	9
บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว	1	3	2	2	8	16	15	12

ภาคผนวก ฅ ตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย โดยวิเคราะห์เพิ่มเติมในระดับพฤติกรรมเป็นรายข้อ

ตาราง 14 แสดงตารางการกำหนดของคะแนนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย โดยวิเคราะห์เพิ่มเติมในระดับพฤติกรรมเป็นรายข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม				จำนวนข้อสอบผ่านค่าอำนาจจำแนก, ค่าความยากง่าย 27 ข้อ				เกณฑ์
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	
	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ	1	2	1	1	2	2	1	
ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	1	2	2	2	1	3	2	3	เกินเกณฑ์
บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	1	3	2	2	1	5	4	2	เกินเกณฑ์

ภาคผนวก ญ ตารางหลักการพิจารณาข้อที่มีสัดส่วนเกินเกณฑ์ในแต่ละระดับพฤติกรรม
(โดยดูจากค่าที่ดีที่สุดในแต่ละระดับพฤติกรรม)

ตาราง 15 แสดงตารางหลักการพิจารณาข้อที่มีสัดส่วนเกินเกณฑ์ในแต่ละระดับพฤติกรรม
(โดยดูจากค่าที่ดีที่สุดในแต่ละระดับพฤติกรรม)

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r) 0.2 -1.00	ค่าความ ยากง่าย (P) 0.2 - 0.8	สรุป	ข้อที่ ทำการ เลือก
1	บอกชนิดของรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีส่วนประกอบของ สิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูป เรขาคณิตสองมิติ	ความจำ	0.41	0.47	ใช้ได้	เลือก 1 ข้อ คือ
2	บอกชนิดของรูปเรขาคณิต สองมิติที่มีส่วนประกอบของ สิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูป เรขาคณิตสองมิติ	ความจำ	0.80	0.57	ใช้ได้	ข้อ 2
11	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	ความเข้าใจ	0.40	0.70	ใช้ได้	
12	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้	ความเข้าใจ	0.60	0.67	ใช้ได้	เลือก 2 ข้อ คือ ข้อ 12 , ข้อ 14
14	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้	ความเข้าใจ	0.60	0.63	ใช้ได้	
20	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้	วิเคราะห์	0.70	0.53	ใช้ได้	
21	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้	วิเคราะห์	0.31	0.50	ใช้ได้	เลือก 2 ข้อ คือ ข้อ 20 , ข้อ 22
22	ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มี แกนสมมาตรจากรูปที่ กำหนดให้	วิเคราะห์	0.46	0.63	ใช้ได้	

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ค่าอำนาจ จำแนก (r) 0.2 -1.00	ค่าความ ยากง่าย (P) 0.2 – 0.8	สรุป	ข้อที่ ทำการ เลือก
24	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความเข้าใจ	0.46	0.57	ใช้ได้	
25	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความเข้าใจ	0.76	0.37	ใช้ได้	เลือก 3
27	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความเข้าใจ	0.60	0.43	ใช้ได้	ข้อ คือ ข้อ 25,ข้อ 27,ข้อ29
28	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความเข้าใจ	0.37	0.37	ใช้ได้	
29	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	ความเข้าใจ	0.56	0.63	ใช้ได้	
30	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	การนำไปใช้	0.66	0.43	ใช้ได้	
31	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	การนำไปใช้	0.51	0.57	ใช้ได้	เลือก 2 ข้อ คือ
32	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	การนำไปใช้	0.36	0.57	ใช้ได้	ข้อ 30 , ข้อ 31
33	บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	การนำไปใช้	0.46	0.63	ใช้ได้	

หมายเหตุ ค่าที่เหมาะสมของค่าอำนาจจำแนก (r) เกณฑ์ 0.2 -1.00 อยู่ระหว่าง 0.21-0.76

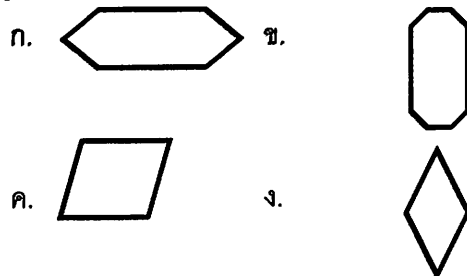
ค่าที่เหมาะสมของค่าความยากง่าย (p) เกณฑ์ 0.2 – 0.8 อยู่ระหว่าง 0.40-0.70

ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูป
เรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียน × ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. รูปเรขาคณิตในข้อใดเป็นรูปแปดเหลี่ยม (วัดความจำจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1)



2. เส้นรอบรูปของสิ่งของในข้อใดสามารถนำมาวัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้

(วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1)

- ก. เหรียญห้าบาท
- ข. ฝากระป๋องนม
- ค. ซองจดหมาย
- ง. ฝาขวดน้ำดื่ม

3. เมื่อลากส่วนของเส้นตรงต่อจุดสามจุดที่ไม่อยู่ในแนวเดียวกันจะเกิดสิ่งใดได้บ้าง

(วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1)

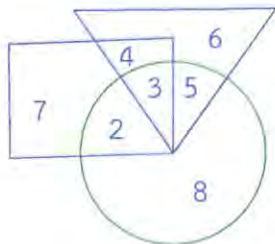
- ก. มุม 1 มุม รังสี 1 เส้น
- ข. สามเหลี่ยม 1 รูป มุม 3 มุม
- ค. สามเหลี่ยม 1 รูป รังสี 1 เส้น
- ง. สี่เหลี่ยม 1 รูป มุม 4 มุม

4. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่สามารถนำมาประกอบกันแล้วกลายเป็น “กล่อง” ได้

(วัดการนำไปใช้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1)

- ก. รูปวงกลม
- ข. รูปสามเหลี่ยม
- ค. รูปสี่เหลี่ยม
- ง. รูปห้าเหลี่ยม

5. ผลบวกของจำนวนที่อยู่ในสามเหลี่ยมและวงกลมเป็นเท่าไร (วัดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1)

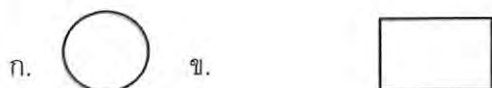


- ก. 10
- ข. 20
- ค. 28
- ง. 35

6. เมื่อนำกระดาษมาพับแล้วรูปแต่ละข้างที่พับทับกันสนิท จะเกิดแกนอะไร (วัดความจำจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. เส้นแกนสมมาตร
- ข. เส้นแกนไม่สมมาตร
- ค. เส้นแกนตรง
- ง. เส้นแกนเอียง

7. รูปใดมีเส้นแกนสมมาตรแกนเดียว (วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)



8. รูปที่กำหนดให้มีเส้นแกนสมมาตรกี่แกน (วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. 1 แกน
- ข. 2 แกน
- ค. 3 แกน
- ง. 4 แกน



9. ถ้าต้องการสร้างเรือ ให้สามารถลอยน้ำได้ ลักษณะของเรือทั้ง 2 ข้างต้องมีลักษณะตามข้อใด (วัดการนำไปใช้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. ระนาบ
- ข. สัมพันธ์
- ค. สมมาตร
- ง. ไม่สมมาตร



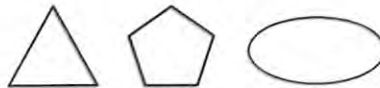
10. จากรูปกล่องพัสดุไปรษณีย์มีรูปทรงเรขาคณิตแบบใด (วัดการนำไปใช้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. รูปสี่เหลี่ยม
- ข. รูปทรงสี่เหลี่ยม
- ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. รูปทรงกระบอก



11. จากรูปทั้ง 3 รูปที่กำหนดให้ มีเส้นแกนสมมาตรรวมกันได้กี่เส้น (วัดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. 8 เส้น
- ข. 9 เส้น
- ค. 10 เส้น
- ง. 11 เส้น



12. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังภาพ ถ้าลากเส้นตามเส้นแกนสมมาตรจะได้กี่เส้น (วัดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2)

- ก. 2 เส้น
- ข. 4 เส้น
- ค. 6 เส้น
- ง. มากกว่า 6 เส้น



13. ข้อใดต่อไปนี้ บอกความหมายของรูปทรงได้ถูกต้อง (วัดความจำจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

- ก. รูปที่มีลักษณะ 3 มิติ ที่สามารถมองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและความหนา
- ข. รูปที่มีลักษณะ 3 มิติ ที่สามารถมองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและไม่มี ความหนา
- ค. รูปที่มีลักษณะ 2 มิติ ที่สามารถมองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและความหนา
- ง. รูปที่มีลักษณะ 2 มิติ ที่สามารถมองเห็นทั้งความกว้าง ความยาวและไม่มี ความหนา

14. จากอุปกรณ์ตามภาพใช้สำหรับกรอกน้ำ มีลักษณะตามรูปทรงใด (วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. ทรงห้าเหลี่ยม

ข. ทรงหกเหลี่ยม

ค. ทรงกลม

ง. ทรงกรวย



15. โทรัสค์มีรูปร่างคล้ายเรขาคณิตรูปใด (วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. สี่เหลี่ยม

ข. สามเหลี่ยม

ค. วงกลม

ง. ทรงกระบอก

16. กล้องซอลัก เป็นรูปทรงใด (วัดความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. รูปทรงกรวย

ข. รูปทรงกระบอก

ค. รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ง. รูปทรงกลม

17. หากได้รับมอบหมายให้ประดิษฐ์แผนที่ลูกโลกจำลอง นักเรียนสามารถใช้สิ่งใดเป็นอุปกรณ์ (วัดการนำไปใช้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. ไม้ปิงปอง

ข. แก้วน้ำ

ค. ลูกปิงปอง

ง. เข็มขัด

18. จากรูปที่กำหนดให้ รูปในข้อใดที่มีรูปวงกลมเป็นส่วนประกอบทุกรูป (วัดการนำไปใช้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)



ก. รูป 1, 2 และ 3

ข. รูป 1, 2 และ 4

ค. รูป 1, 3 และ 4

ง. รูป 2, 3 และ 4

19. สิ่งของในข้อใดเป็นรูปทรงกลม (วัดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. ชาม

ข. ลูกบิ๊งปอง

ค. กระป๋อง

ง. แก้วน้ำ

20. สิ่งของในข้อใดมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (วัดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3)

ก. กล่องชอล์ก

ข. ขอบจดหมาย

ค. แสตมป์

ง. สัญญาณไฟจราจร

แบบทดสอบความสามารถเชิงปฏิบัติ เรื่องรู้ไปเรื่องมา

เฉลย

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 11. ค |
| 2. ค | 12. ข |
| 3. ข | 13. ก |
| 4. ค | 14. ง |
| 5. ค | 15. ก |
| 6. ก | 16. ค |
| 7. ง | 17. ค |
| 8. ก | 18. ก |
| 9. ค | 19. ข |
| 10. ข | 20. ก |

ภาคผนวก ฎ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
รูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน							
1.รูปเล่มของหนังสือการ์ตูนมีความกะทัดรัด พอเหมาะกับการจับอ่าน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.เนื้อเรื่องอ่านแล้วมีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ได้เป็นอย่างดี	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
4.เนื้อเรื่องง่ายต่อความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5.เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่านและ ติดตาม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6.ให้ความชัดเจนในการนำเสนอเรื่องได้ดี	-1	0	+1	+1	+1	0.40	ตัดทิ้ง
7.รูปภาพการ์ตูนมีสีสันสวยงาม สดใส ชัดเจน และดึงดูดความสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8.เนื้อหาให้ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ที่กล่าวไว้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
9.ตัวหนังสือตัวโต อ่านง่าย ไม่ยาก ทำให้ ชวนติดตาม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10.นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการ อ่านหนังสือการ์ตูนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11.เนื้อเรื่องมีความยาวเหมาะสม	+1	+1	0	-1	+1	0.40	ตัดทิ้ง
12.นักเรียนสามารถนำไปอ่านให้คนที่บ้าน ฟังได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13.ทำให้การเรียนรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตง่ายขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
14.สร้างความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา ที่น่าสนใจ	+1	0	+1	-1	+1	0.40	ตัดทิ้ง
15.หนังสือการ์ตูนทำให้มองภาพของรูป เรขาคณิตได้ง่ายขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16.การอ่านหนังสือการ์ตูนทำให้นักเรียน จดจำคำในเรื่องรูปเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17.ภาพสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง	+1	+1	+1	-1	0	0.40	ตัดทิ้ง
18.หนังสือการ์ตูนได้ช่วยแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19.ปริมาณเนื้อหา มีความพอเหมาะในแต่ละ ส่วน	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
20.หนังสือการ์ตูนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจ และไม่น่าเบื่อ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
การเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน							
21.จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่าง หลากหลาย มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22.วิธีสอนกิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23.นักเรียนเรียนด้วยความสนุกเพลิดเพลิน	+1	0	-1	+1	+1	0.40	ตัดทิ้ง
24.สื่อความหมายได้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25.วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26.เป็นเครื่องมือใช้ประกอบการสอนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
27.วิธีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ฐ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือ
การ์ตูนสำหรับนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด
โดยในแต่ละช่องมีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
รูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน					
1.รูปเล่มของหนังสือการ์ตูนมีความกะทัดรัดพอเหมาะกับการจับอ่าน					
2.เนื้อเรื่องอ่านแล้วมีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน					
3.เนื้อเรื่องง่ายต่อความเข้าใจ					
4.เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่านและติดตาม					
5.รูปภาพการ์ตูนมีสีสันสวยงาม สดใส ชัดเจน และดึงดูดความสนใจ					
6.ตัวหนังสือตัวโต อ่านง่าย ไม่ยาก ทำให้ชวนติดตาม					
7.นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอ่านหนังสือการ์ตูนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
8.นักเรียนสามารถนำไปอ่านให้คนที่บ้านฟังได้					
9.ทำให้การเรียนรู้เรื่อง ภูเขาชนิดต่างๆขึ้น					
10.หนังสือการ์ตูนทำให้มองภาพของภูเขาชนิดต่างๆง่ายขึ้น					
11.การอ่านหนังสือการ์ตูนทำให้นักเรียนจดจำคำในเรื่องรูปภูเขาชนิดต่างๆง่ายขึ้น					
12.หนังสือการ์ตูนได้ช่วยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในกลุ่ม					
13.หนังสือการ์ตูนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจและไม่น่าเบื่อ					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
การเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูน					
14.จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนอย่างหลากหลาย มีความเหมาะสม					
15.วิธีสอนกิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความสนใจของผู้เรียน					
16.สื่อความหมายได้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์					
17.วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ					
18.วิธีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา					
19.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

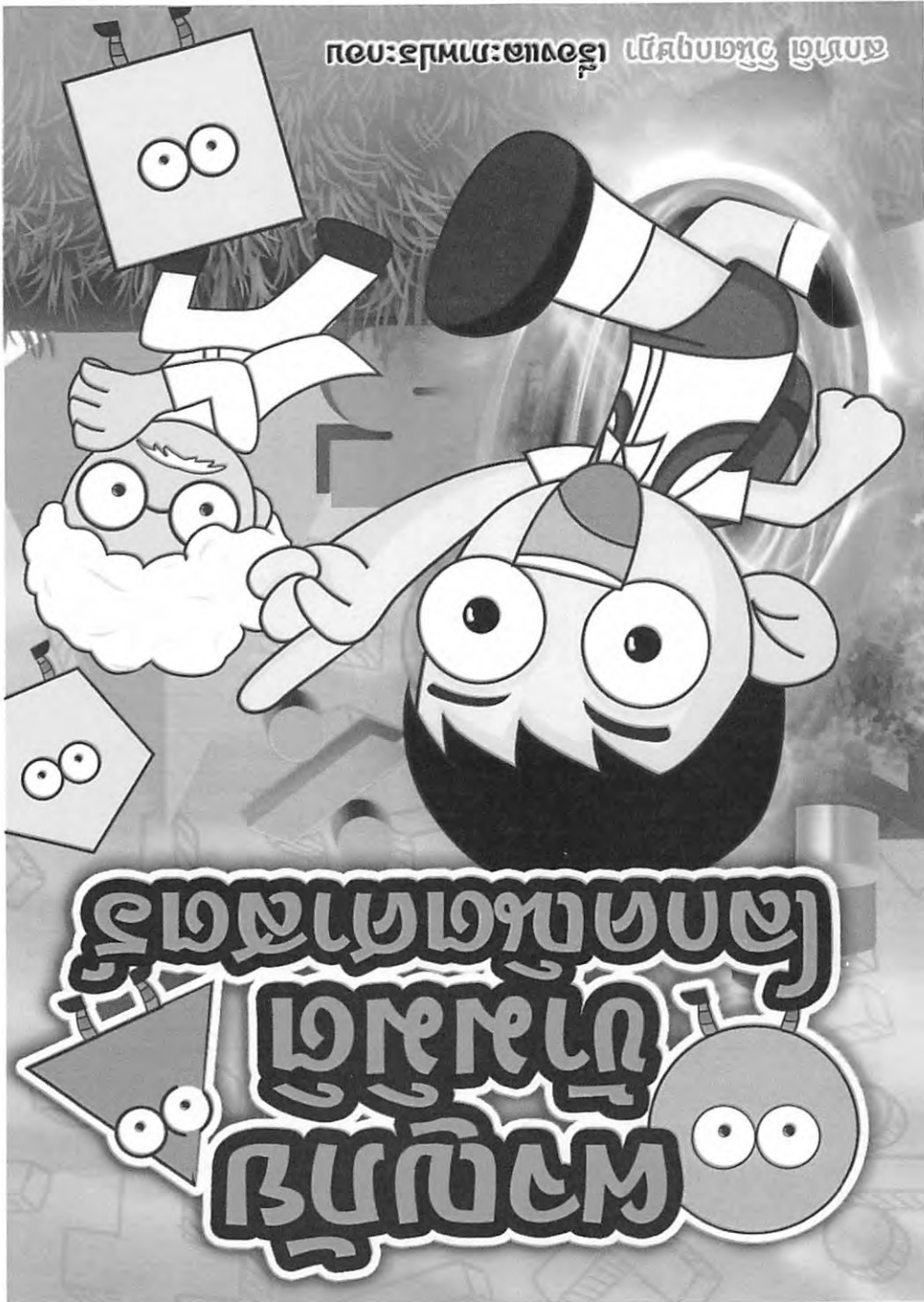
ภาคผนวก ท ผลการพิจารณาแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้หนังสือการ์ตูน

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ
เรียนด้วยหนังสือการ์ตูน เรื่องรูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รูปเล่มและประโยชน์ของหนังสือการ์ตูน			
1.รูปเล่มของหนังสือการ์ตูนมีความกะทัดรัด พอเหมาะกับการจับอ่าน	4.19	0.45	มาก
2.เนื้อเรื่องอ่านแล้วมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.13	0.63	มาก
3.เนื้อเรื่องง่ายต่อความเข้าใจ	4.63	0.45	มากที่สุด
4.เนื้อหาของเรื่องชวนให้อยากอ่านและติดตาม	4.38	0.54	มาก
5.รูปภาพการ์ตูนมีสีสันสวยงาม สดใส ชัดเจน และ ดึงดูดความสนใจ	4.19	0.62	มาก
6.ตัวหนังสือตัวโต อ่านง่าย ไม่ยาก ทำให้ชวน ติดตาม	4.13	0.50	มาก
7.นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอ่าน หนังสือการ์ตูนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.92	0.66	มากที่สุด
8.นักเรียนสามารถนำไปอ่านให้คนที่บ้านฟังได้	3.83	0.43	มาก
9.ทำให้การเรียนรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตง่ายขึ้น	4.75	0.80	มากที่สุด
10.หนังสือการ์ตูนทำให้มองภาพของรูปเรขาคณิตได้ ง่ายขึ้น	4.17	0.54	มาก
11.การอ่านหนังสือการ์ตูนทำให้นักเรียนจดจำคำใน เรื่องรูปเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น	4.08	0.62	มาก
12.หนังสือการ์ตูนได้ช่วยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	4.40	0.43	มาก
13.หนังสือการ์ตูนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจและไม่น่า เบื่อ	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.33	0.55	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
การเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน			
14.จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย มีความเหมาะสม	4.83	0.37	มากที่สุด
15.วิธีสอน/กิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความสนใจของผู้เรียน	4.75	0.43	มากที่สุด
16.สื่อความหมายได้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ บรรลุ วัตถุประสงค์	4.08	0.86	มาก
17.วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ	3.92	0.45	มาก
18.วิธีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา	4.17	0.63	มาก
19.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ เรียนรู้	4.60	0.52	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.39	0.54	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.36	0.55	มาก



៩ គ្រូស្រីបង្កើតក្រុមការងារក្នុងស្ថានភាពស្ថិតស្ថេរ ២០២៤នាទីចម្រើនចំនួន៤០០០នាក់ ៧ បណ្ណាល័យ

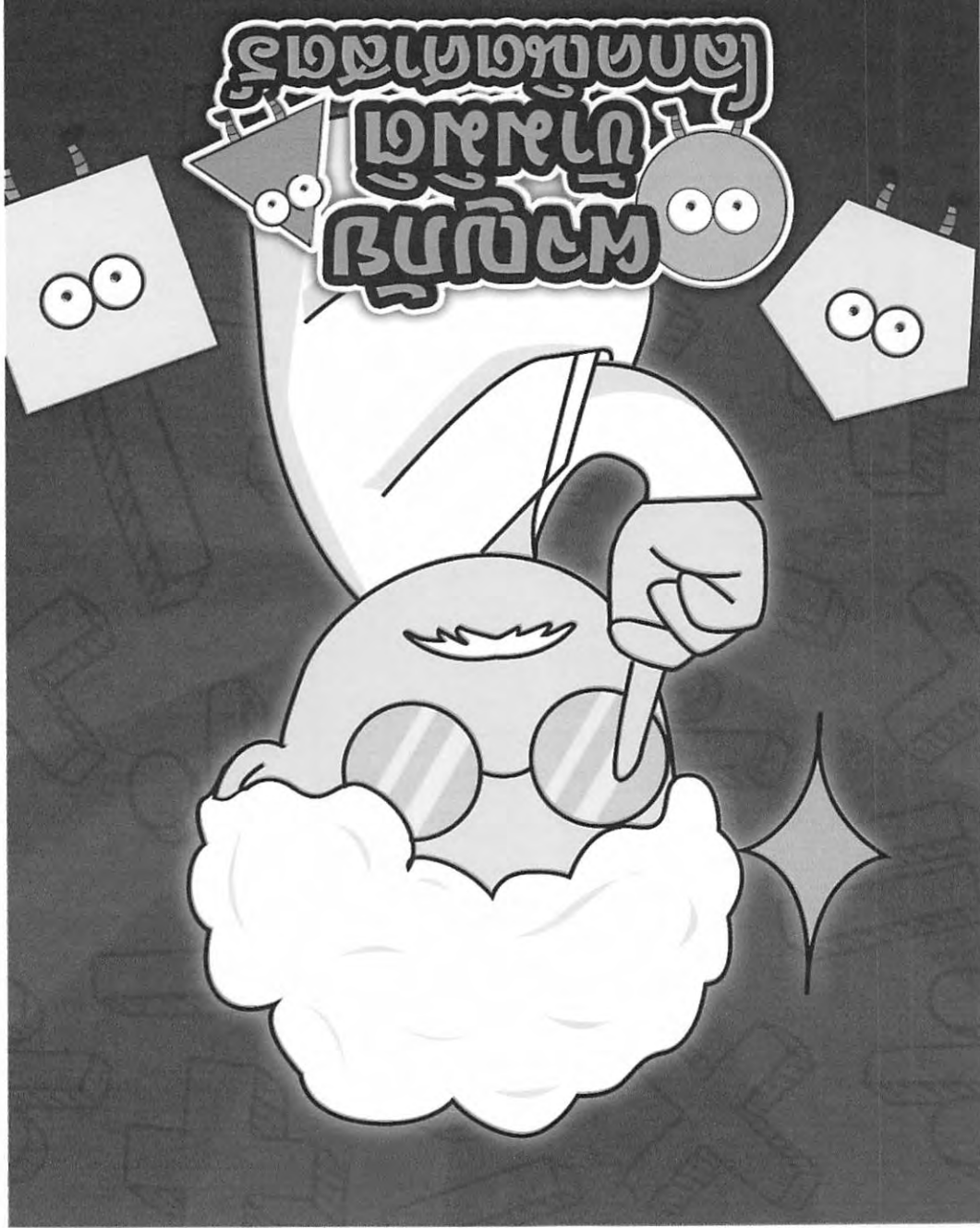
สารบัญ

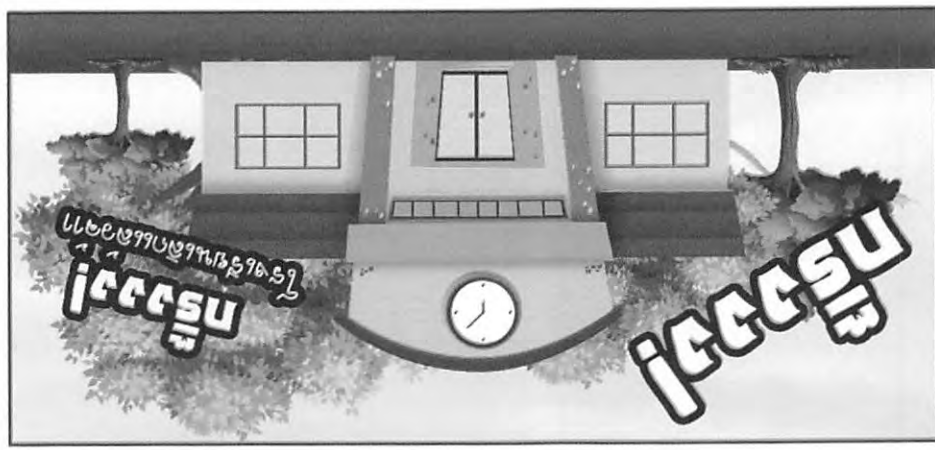
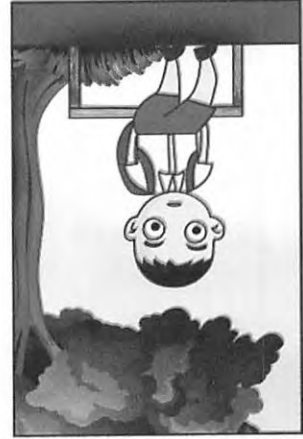
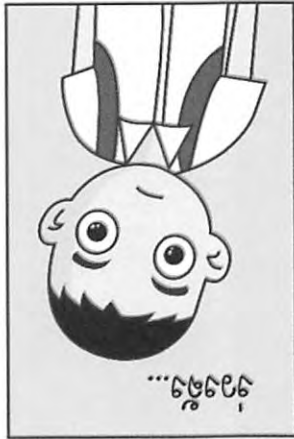
เนื้อหา	หน้า
ตอนที่ 1 ด็อกเตอร์เราปราศณา	1-9
ตอนที่ 2 ตะลุยเมืองคณิตศาสตร์	10-18
ตอนที่ 3 หุ่นยนต์ของด็อกเตอร์	19-25

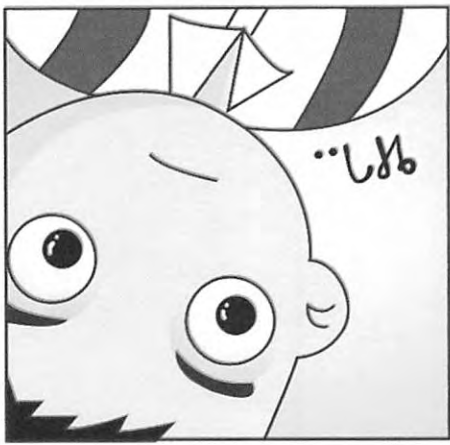


ពេលវេលាទទេពាស ១ ម៉ោង

ទិវាសិក្សាសម័យ
ល្អិតល្អន់
បុរាណ



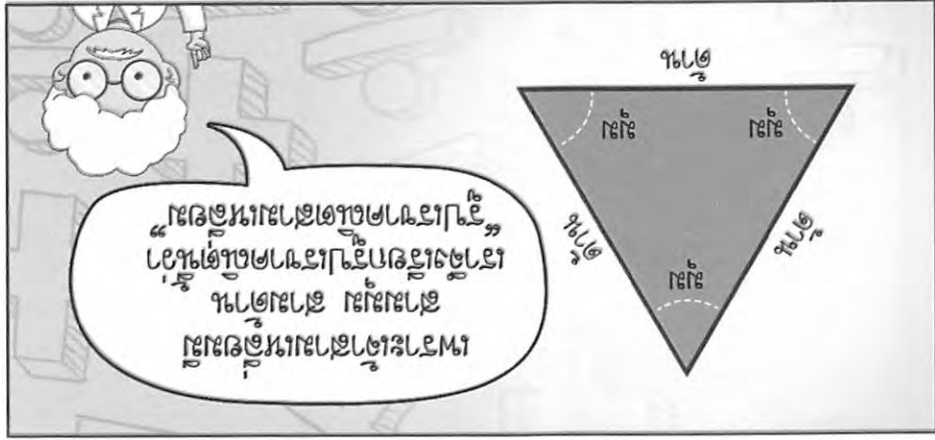
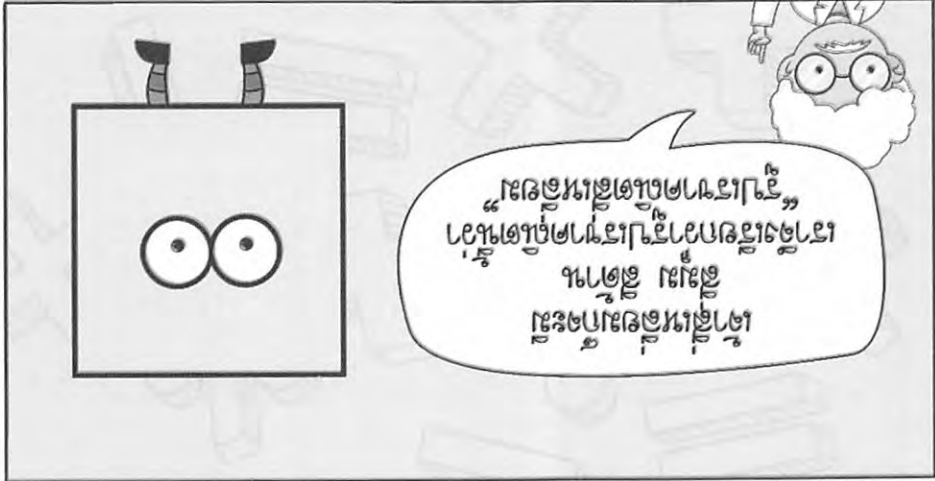


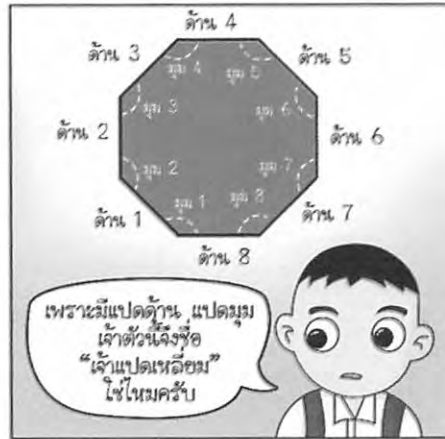
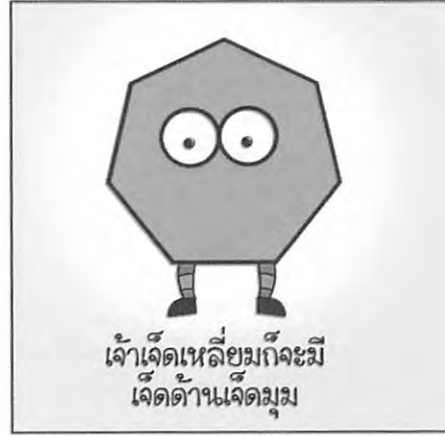








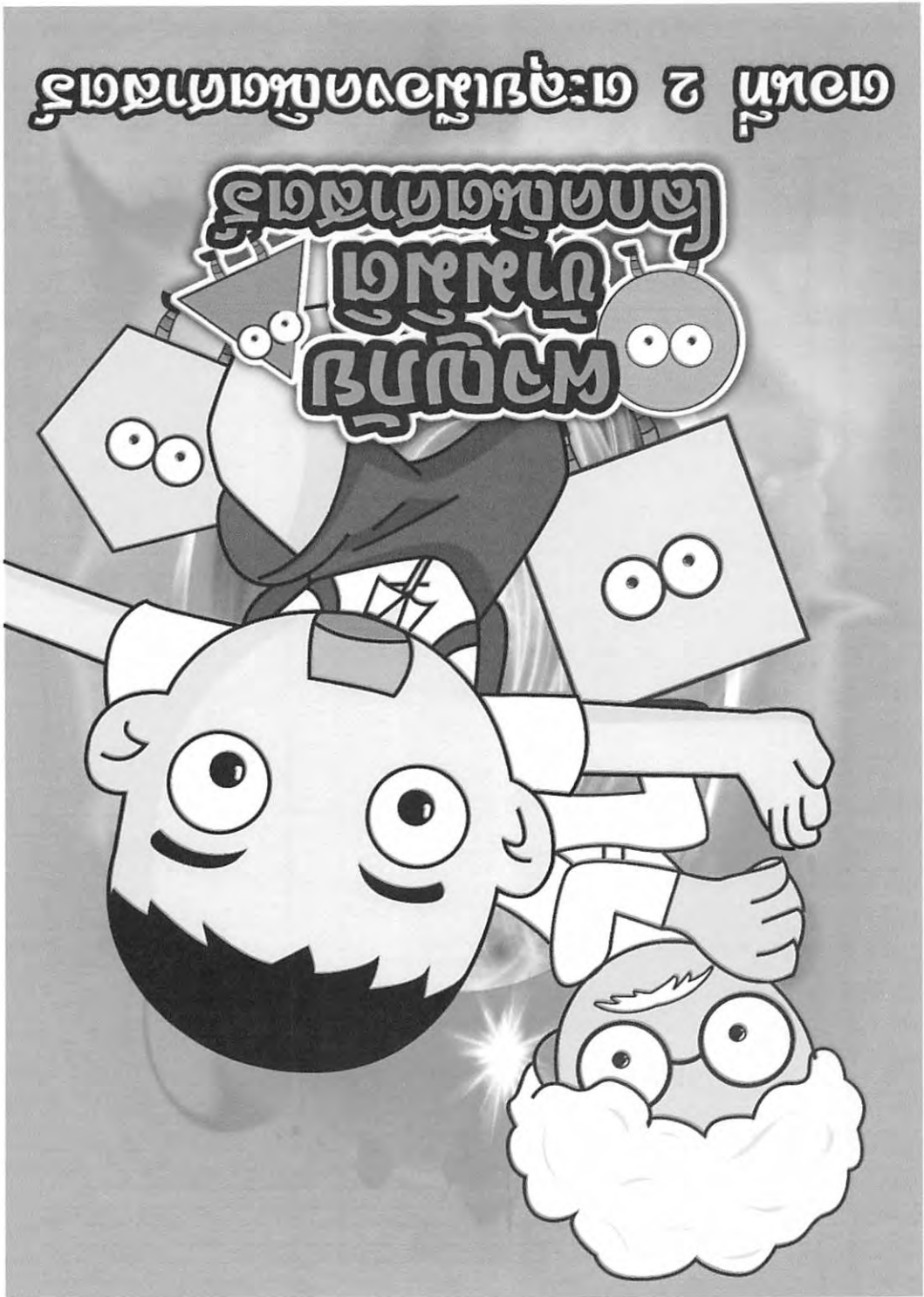


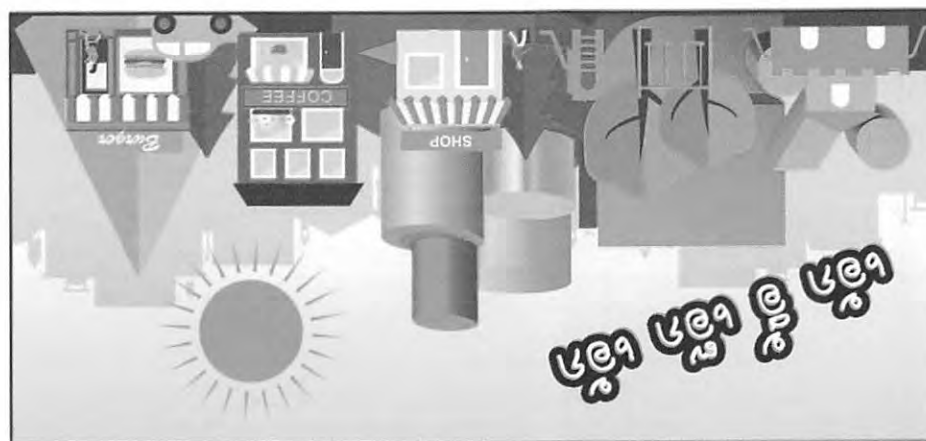
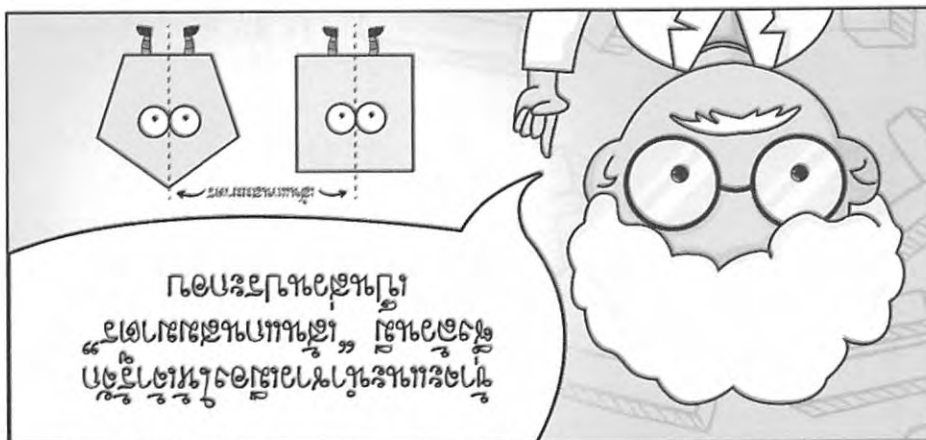


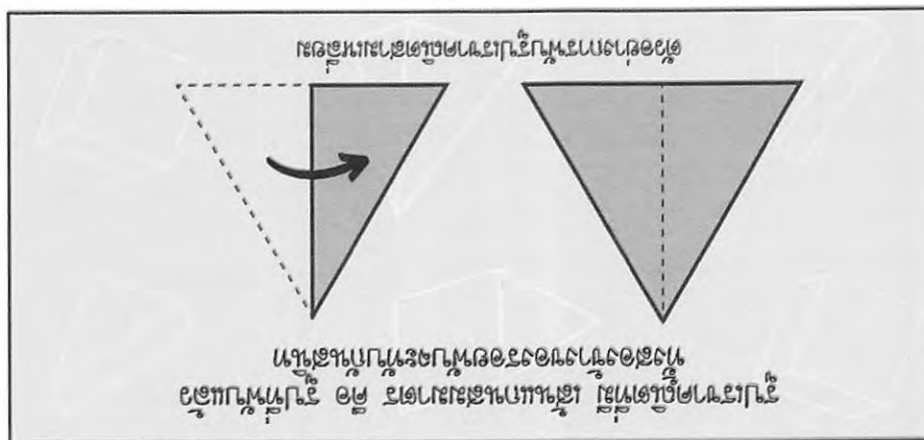
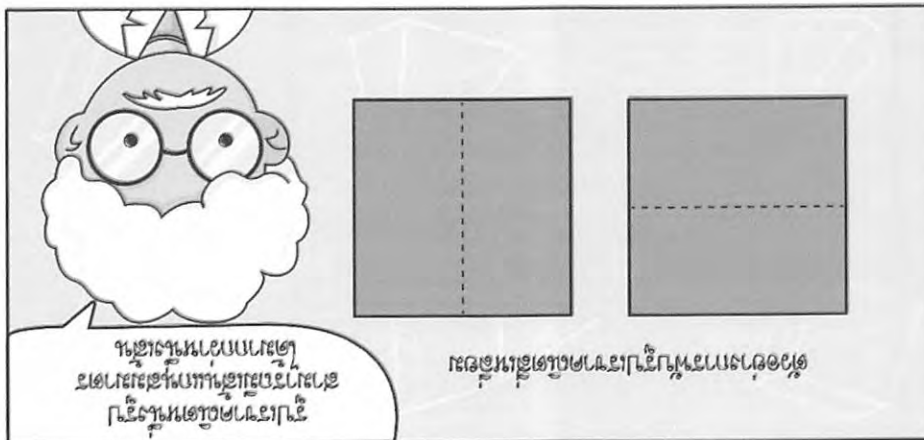


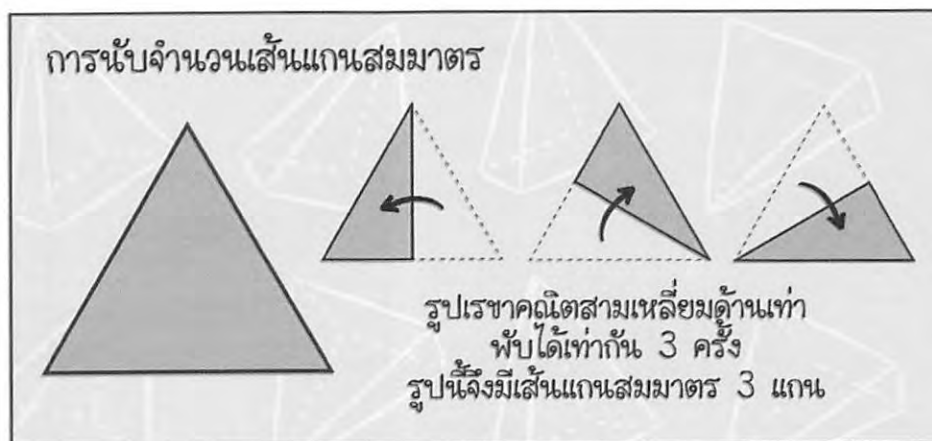
ឧបទ្វីបស្រីលោកស្រី ៧ ក្រុម

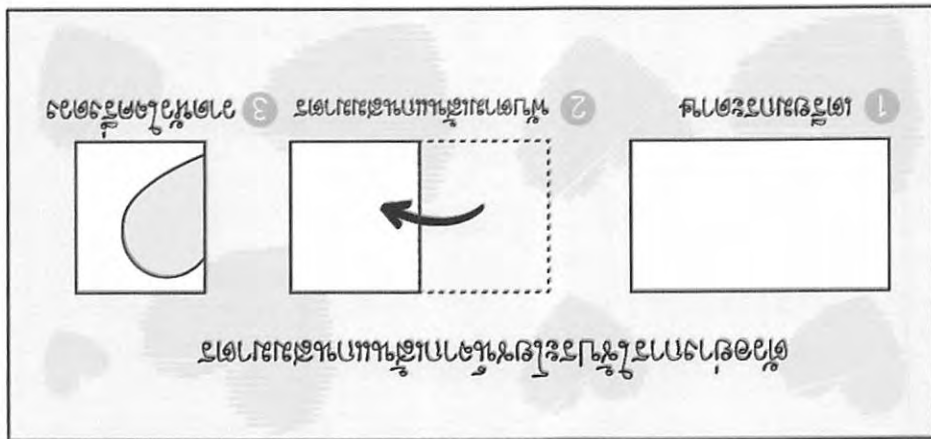
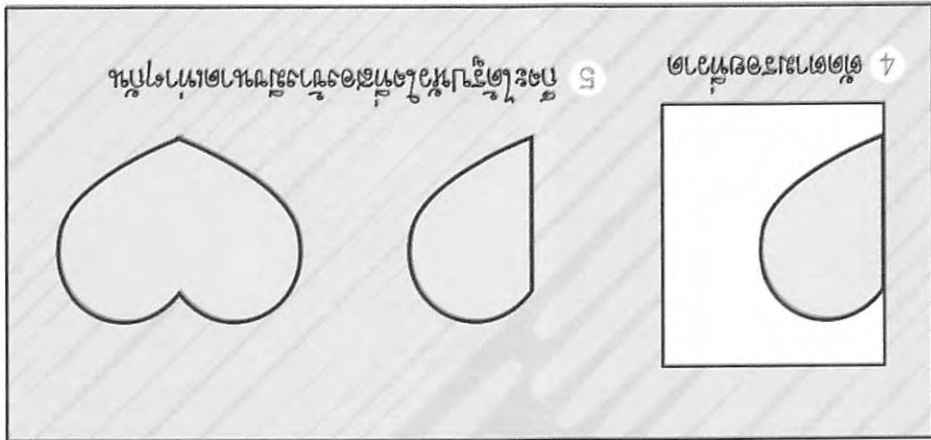
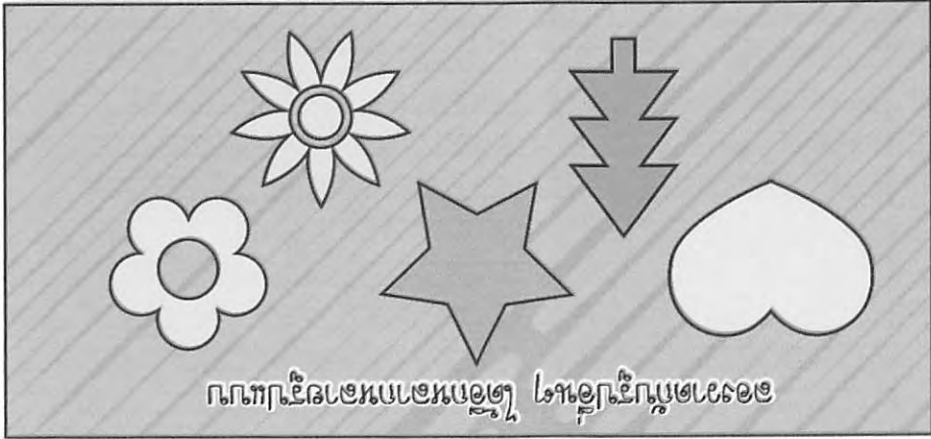
ឧបទ្វីបស្រីលោកស្រី
ល្អិតល្អន់
ប្រណីត





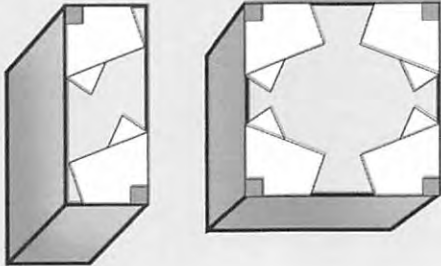


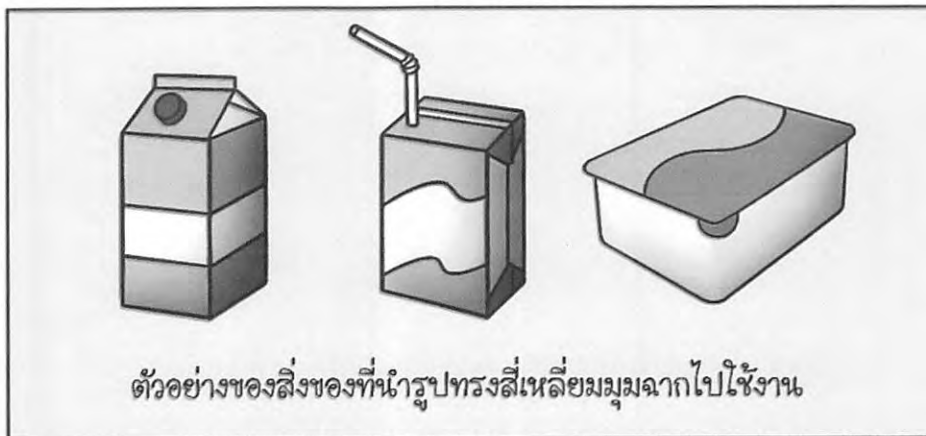


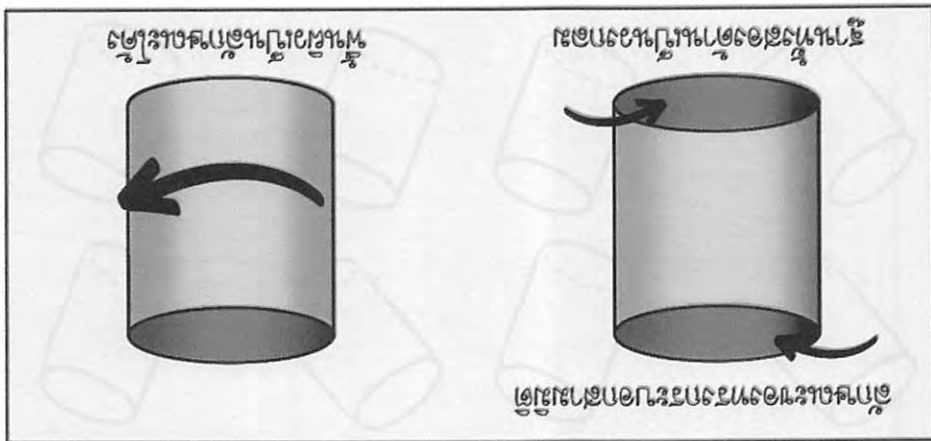
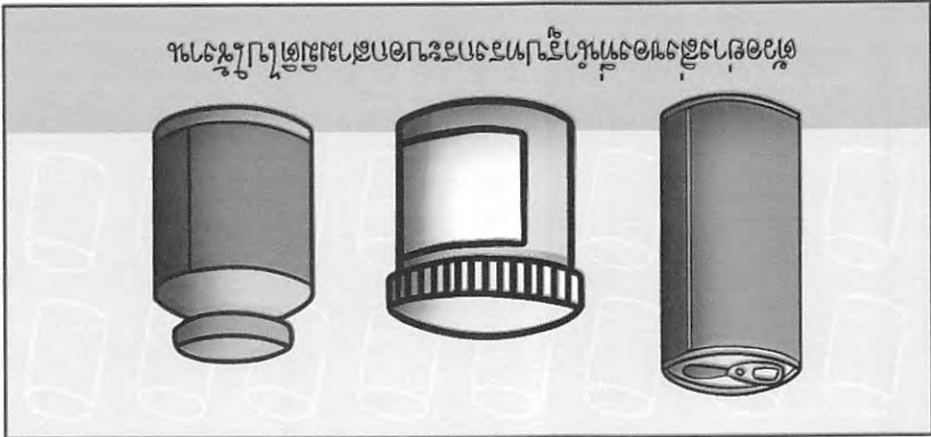


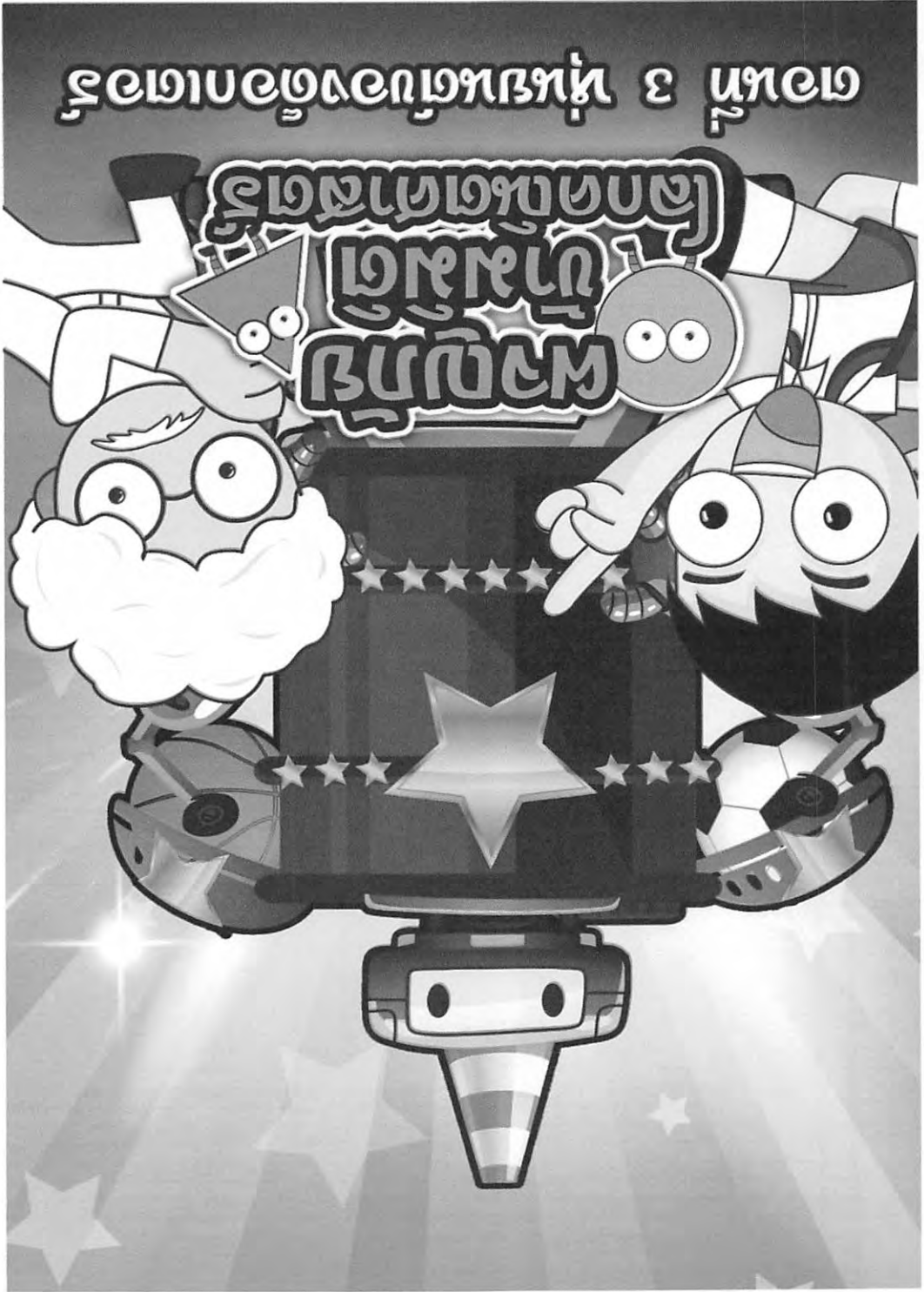


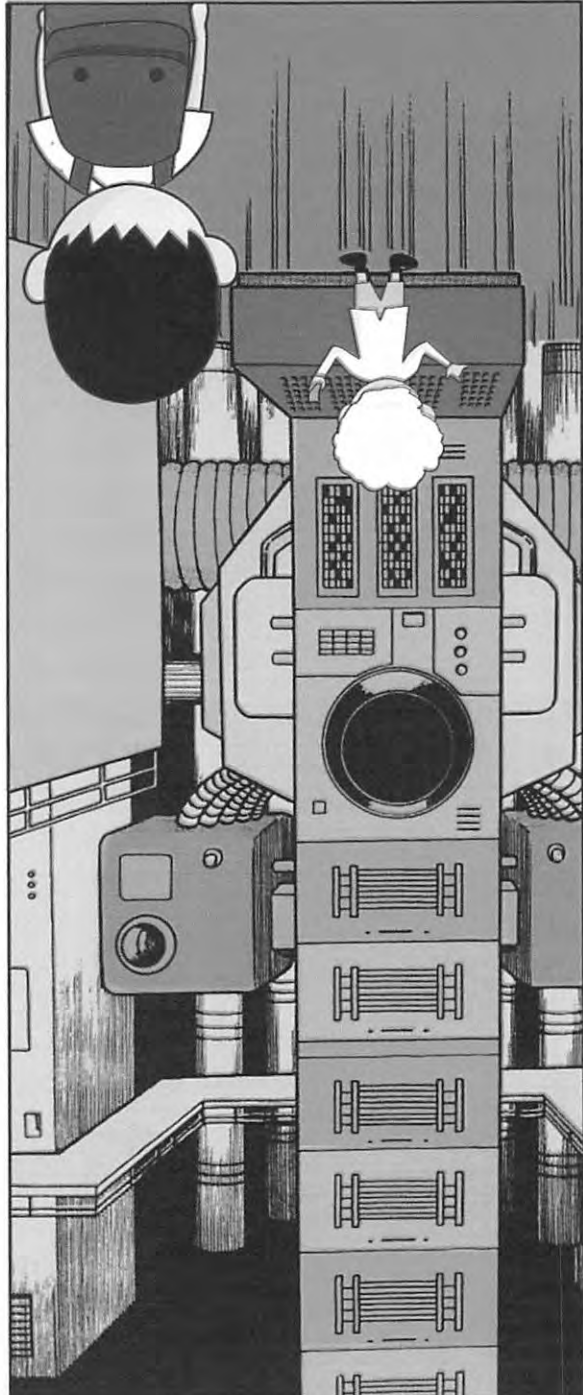
“បែបនេះទេនៅក្នុងគណនី” នាងសុខាណាមកទៅក្រុមហ៊ុន ខ្ញុំស្រឡាញ់ ខ្ញុំស្រឡាញ់
រូបខ្ញុំដូចគ្នាខ្ញុំគ្រប់គ្រាន់ តើមាននៅក្នុងកញ្ចប់នេះទេ ខ្ញុំស្រឡាញ់ ខ្ញុំស្រឡាញ់

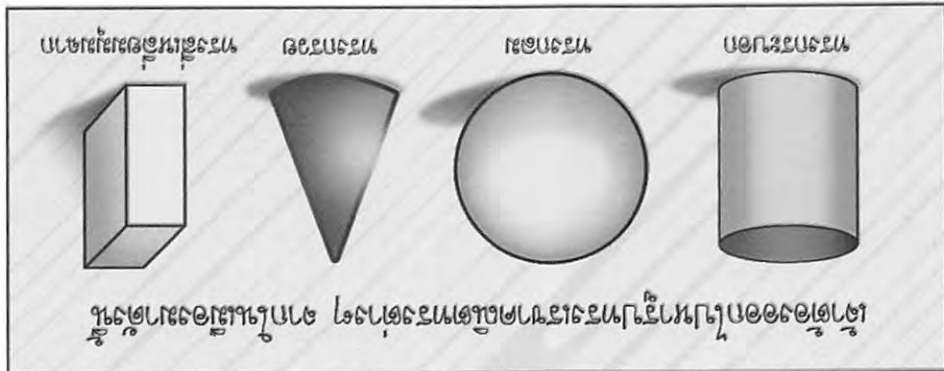
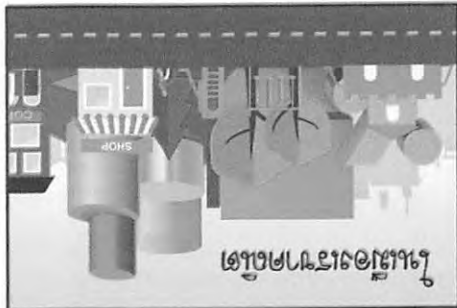
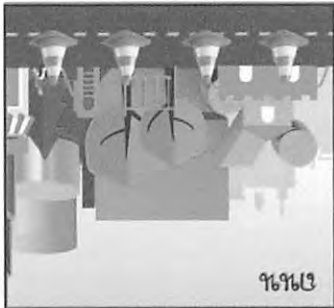
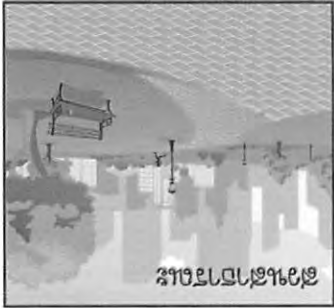


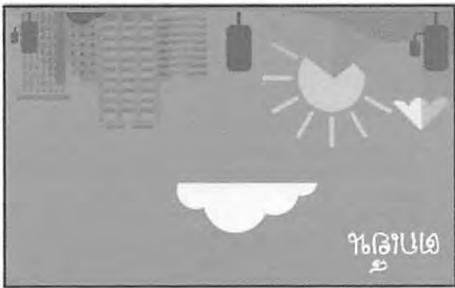


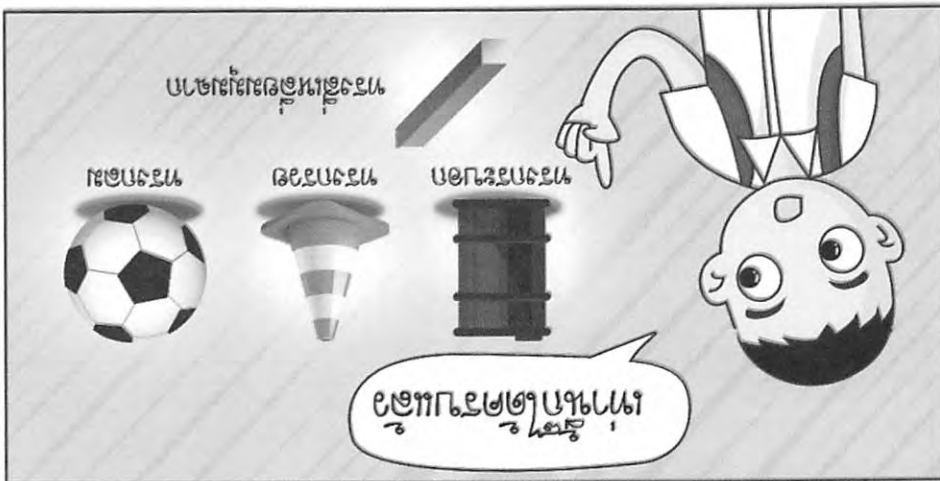
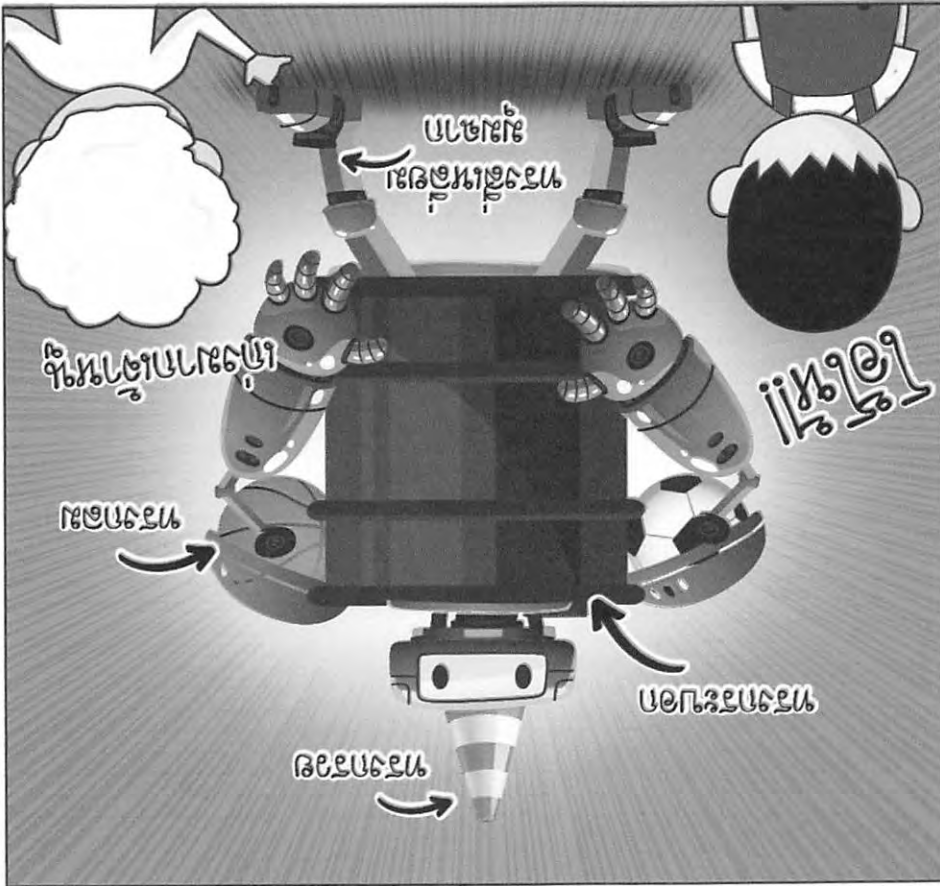














ความสนุก... กำลังจะเริ่มขึ้น เหล่าคุณหนู...พร้อมกันหรือยัง?

กับการผจญภัยสุดสนุกครั้งใหม่
ที่จะพาน้องๆ ช้ามมิติไปยัง
โลกคณิตศาสตร์สุดเจ๋ง

พร้อมทั้งได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องรูปทรงเรขาคณิต
อย่างสนุกสนานอีกด้วย

พลาดไม่ได้แล้ว..ไปหาดอกเตอร์กันเถอะ!



ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	สภชาติ วินิตกฤษฎา
วัน เดือน ปี เกิด	17 พฤษภาคม 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน	203/1 ม.1 ต.วังชัน อ.แม่वंกั จ.นครสวรรค์ 60150
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก 63160
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ. 2556	โรงเรียนวัดหนองขานาง อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2559	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2560	กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2555	วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยนเรศวร