

การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
สายพิน โคกทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

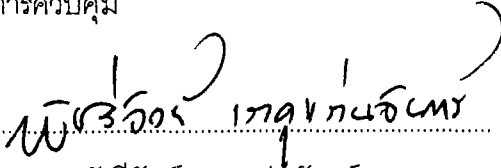
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

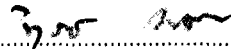
มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

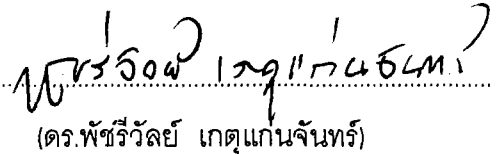
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้


คณะกรรมการควบคุม


  
..... ประธาน  
(ดร.พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์)

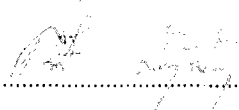
  
..... กรรมการ  
(ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร)

คณะกรรมการสอบ

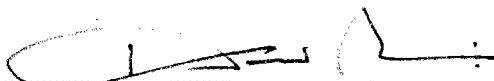
  
..... ประธาน  
(ดร.พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์)

  
..... กรรมการ  
(ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร)

  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู)

  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(อาจารย์ดารณี ศักดิ์ศิริผล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ ๙ เดือน ๕๐ พ.ศ. ๒๕๖๒

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะได้รับคำแนะนำและช่วยเหลือตลอดจน  
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก ดร.พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร  
ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู และอาจารย์ดารณี ศักดิ์ศิริผล ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความ  
กรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิตต์ อภินัยนุรักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
วิราพร พงศ์อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ จิตต์จนะ ที่ให้ข้อเสนอแนะและเป็น  
ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วีระยุทธ แผงเสื่อ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนบ้านหลังเขา  
และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาให้ความสะดวกและช่วยเหลือในการศึกษาทดลอง  
รวมทั้งเก็บข้อมูลในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ ๆ และเพื่อน ๆ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน  
ที่เป็นกำลังใจตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ  
บิดามารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการ  
ศึกษา และประโยชน์อันพึงมีของปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบอุทิศแด่ คุณพ่อประกอบ  
คุณแม่บุญธรรม โคกทอง ผู้ซึ่งเป็นที่รักที่ได้ล่วงลับไปก่อนจะเห็นความสำเร็จของผู้วิจัย

สายพิน โคกทอง

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ .....	1
	ภูมิหลัง .....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
	กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า .....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ .....	๘
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ .....	25
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม .....	32
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของชุดการสอน .....	47
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	55
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	56
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	56
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	56
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ .....	57
	แบบแผนการทดลอง .....	64
	ขั้นตอนการทดลอง .....	65
	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	72
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	72
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	72

บทที่	หน้า
5	
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	77
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	77
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	77
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	77
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	78
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	78
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	79
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	79
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	80
อภิปรายผล .....	80
ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า .....	81
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	82
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	82
บรรณานุกรม .....	84
ภาคผนวก .....	94
ภาคผนวก ก .....	95
ภาคผนวก ข .....	97
ภาคผนวก ค .....	103
ภาคผนวก ง .....	138
ภาคผนวก จ .....	187
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	194

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ .....	66
2 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์และแบบทดสอบ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ .....	74
3 จำนวนคะแนนค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ .....	75
4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน คณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง .....	76
5 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	98
6 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ .....	101

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิการคูณ .....	19
2 แผนภูมิเศษส่วน .....	21
3 ปฏิทินสำหรับข้อเท็จจริงในการเรียนรู้ .....	22
4 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 1 .....	188
5 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 2 .....	189
6 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 3 .....	190
7 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 4 .....	191
8 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 5 .....	192
9 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 6 .....	193

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ลักษณะพฤติกรรมของคนเป็นสิ่งที่ค่อนข้างซับซ้อน ผลการเรียนรู้ของแต่ละคนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของพฤติกรรมของบุคคล ผู้มีความสามารถในการเรียนรู้สูงทำให้ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ แก้ปัญหาได้เก่ง และมีประสบการณ์มากทำให้รู้จักปรับตัวในสังคมได้ดีขึ้น ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน คนหนึ่งเรียนรู้ได้เร็วกว่าอีกคนหนึ่ง บางคนเรียนรู้ได้มาก แต่บางคนเรียนรู้ได้น้อย หรือไม่ได้เลย บางคนนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ แต่บางคนใช้ไม่เป็นซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นความแตกต่างทางสมรรถภาพในการเรียนรู้ที่แต่ละคนมีไม่เท่ากัน เด็กที่กำลังศึกษาเล่าเรียน มีเด็กอยู่จำนวนหนึ่งที่เรียนไม่ทันเพื่อน ไม่เข้าใจเพื่อน ทำงานตามที่ครูสั่งไม่ได้ คิดเลขไม่เป็น อ่านหนังสือไม่ออก ซึ่งเด็กเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่ในวงการศึกษาคือตกซ้ำชั้นปีละมาก ๆ นักการศึกษาสรุปว่าสิ่งเหล่านี้เป็นความสูญเสียเปล่าทางการศึกษาอย่างมากที่ควรระวังแก้ไข (รุจิรา คุ่มเจริญ, 2527)

เด็กดังกล่าวที่ครูสงสัยเป็นจำนวนมากทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศจัดเข้าอยู่ในกลุ่ม “ปัญหาทางการเรียนรู้” (Learning Disabilities) ทั้ง ๆ ที่เด็กเหล่านี้อาจมีระดับสติปัญญาปกติหรือสูงกว่าปกติ และบางคนอาจมีพฤติกรรมปกติในชีวิตประจำวัน แต่ทำไมเด็กเหล่านี้จึงเรียนไม่ได้ดีหรือเรียนอ่อนในเรื่องการพูด การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2538 : 10) เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Children with Learning Disabilities) มีประมาณ 4% ของประชากรที่มีอายุระหว่าง 4 - 12 ปี (Reynold and Birch, 1977) จากจำนวนเด็กระดับประถมศึกษาทั่วประเทศประมาณ 6,790,855 คน (ศรียา นิยมธรรม, 2537 : 2 ; อ้างอิงมาจาก สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2530)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามีจุดประสงค์ทั่วไปในการสอน เพื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณตามกระบวนการคณิตศาสตร์ โดยให้เด็กสามารถคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ รวมทั้งให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมเนื้อหาบางตอนยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530) ครูจึงมักพบปัญหาของเด็กในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์อันเป็นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานี้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร. 2534 : 1) ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนในการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว การฝึกทักษะมีความจำเป็นที่จะต้องฝึกให้มากพอและน่าสนใจ ลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนอยากทำและอยากฝึกต่อไป นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล

ในเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้มีปัญหาทางด้านความคิด การใช้เหตุผล และความจำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ซึ่งการสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบเด็กปกติทั่วไปจึงไม่เป็นการเพียงพอและประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะการเรียนรู้ของเด็กกลุ่มนี้จะประสบผลสำเร็จได้ดี หากครูผู้สอนจะเลือกสื่อหรืออุปกรณ์ได้ใกล้เคียงหรือเป็นจริงมากที่สุด โดยเฉพาะการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรง จะทำให้เด็กได้สำรวจ ค้นคว้า สังเกต เปรียบเทียบ และสัมผัสประสบการณ์ดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างเจตคติที่ดีในการรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา ทั้งเป็นการฝึกให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อื่น ๆ อีกได้แก่ ความมีไหวพริบ ความละเอียดรอบคอบ ช่างสังเกต และเข้าใจสิ่งแวดล้อม ดังนั้น แนวทางหนึ่งคือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เด็กได้แสดงออกทางความคิดและการกระทำ นั่นคือการแสวงหาวิธีใหม่ที่เหมาะสม เพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียน

จากการศึกษาธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กในทัศนะของเพียเจท์ (Piaget) เด็กจะเรียนรู้ได้ดีโดยผ่านประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การได้สัมผัสและปฏิบัติของจริง การสัมผัสจับต้องสิ่งของต่าง ๆ จะช่วยพัฒนาประสาทสัมผัสรับรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับโครงสร้างทางสมอง กิจกรรมในวัยเด็กจึงควรเน้นหนักในการพัฒนาประสาทสัมผัสให้มากที่สุด

แกรม และคนอื่น ๆ (Grambs and others. 1970 : 244) เกมเป็นนวัตกรรมการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งครูส่วนมากยอมรับว่ากิจกรรมการเล่นสามารถจูงใจนักเรียนได้ ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมายได้ เพราะเกมเป็น

กิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ นอกจากนี้ รีส (Reese, 1977 : 19) สอดคล้องว่า เกมถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายจะให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และเจตคติตามต้องการและ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2528 : 226) กล่าวถึงเรื่องเกมว่า เกมประเภทพัฒนาความคิด บางเกมโดยเฉพาะเกมซึ่งมีกติกาและยุทธวิธีในการเล่นที่ไม่สลับซับซ้อนนัก สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ โดยปรับโครงสร้างและกติกา ของเกมบ้างเล็กน้อยตามความเหมาะสม จะมีส่วนช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ น่าสนใจ สนุกสนานขึ้น โดยนำทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ (Skinner) คือ การให้ตัวเสริมแรงทันทีที่นักเรียนทำในสิ่งที่เราต้องการมาใช้ด้วย นักเรียนจะได้ความรู้ที่ละน้อยจากเกม จนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหา นั้น ๆ เมื่อเล่นจบเกม การเล่นเกมแต่ละเกมนั้นนักเรียนที่มีความเข้าใจในเนื้อหาอยู่จุดหนึ่งอยู่แล้วก็จะได้รับตัวเสริมแรงทันที ส่วนนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ ก็ต้องเรียนรู้เนื้อหาอยู่จุดนั้นจากเกม จึงสามารถผ่านขั้นตอนไปได้ ซึ่งถือเป็นการสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนไปด้วย นักเรียนสามารถเล่นเกมได้ด้วยตนเองมีโอกาสค้นคว้าจากอุปกรณ์ของ เกมหรือจากวิธีเล่นของเกม นักเรียนจะประสบความสำเร็จจากการเล่นเกมและสามารถตรวจสอบ ประเมินผลการเล่นของตนเอง (วรสุตา บุญยไวโรจน์, 2530 : 81) และจากการวิจัย เกี่ยวกับการใช้เกมในการสอนของปราณี วิชกุล (2528 : 7) พบว่า การใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ชยันทำแบบฝึกหัดและทำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ จากเหตุผลดังกล่าว การนำเกมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ น่าจะเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า เกมมีคุณค่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการเล่น นอกจากนี้เกมยังช่วยทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย เกมจึงเป็นการฝึกทักษะที่เหมาะสมกับเด็ก ซึ่งช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น คาดว่าจะทำให้เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ดีขึ้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการวางแผน และส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพให้กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กให้เหมาะสมกับวัย และยังเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความสำคัญ และส่งเสริมการจัดกิจกรรมในการพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่มีความพิการ ซ้ำซ้อน อายุระหว่าง 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คัดแยกโดยให้ครูประจำชั้น เป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนสำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของ ศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ปัญหาในการอ่านตัวเลข การจำแนกตัวเลขบางตัว เขียนตัวเลขจากหลังมาหน้า การลากเส้นตัวเลข การลอกรูปทรงต่าง ๆ การเชื่อมโยงตัวเลขกับสัญลักษณ์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน อายุระหว่าง 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 6 คน เลือกโดยวิธีเจาะจง

โดยการให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนของศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู ทำการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เกณฑ์ที่ใช้เป็นเปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ที่ 1 - 90 คัดเลือกเด็กที่มีคะแนนอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ที่ 3 ลงมา

## 2. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ในการศึกษาคั้งนี้เป็นการนำกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์มาจัดให้บูรณาการกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 ได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเล่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ชักชวนให้เด็กเล่น
- 2.2 บอกชื่อกิจกรรมที่ใช้ในการเล่น
- 2.3 อธิบายและสาธิตวิธีการเล่น
- 2.4 ให้เด็กดำเนินการเล่นเกม
- 2.5 ผู้วิจัยถามคำถามเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจและพัฒนาทักษะพื้นฐาน

คณิตศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมที่เด็กเล่น

- 2.6 ผู้วิจัยบันทึกผลการเล่นเกมของเด็กแต่ละคน

การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมครั้งละ 30 นาที เวลา 9.00 - 9.30 น. รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 อันได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ และทักษะการจัดลำดับ

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

- 3.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- 3.2 ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการใช้กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

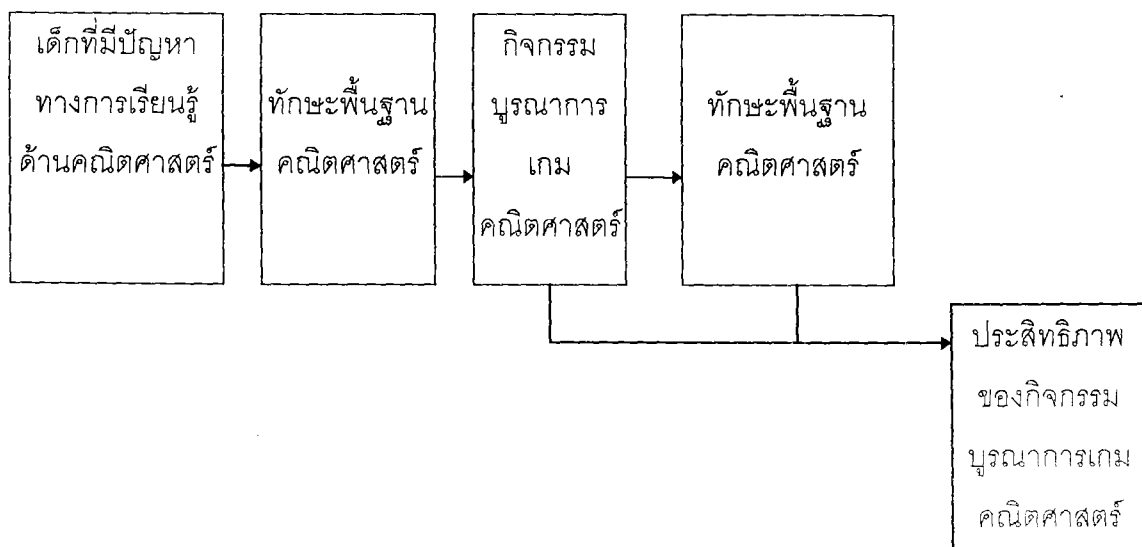
80 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในแต่ละหมวดของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมของทุกหมวดได้สิ้นสุดลง คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

2. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 อันได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ จากการใช้กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ในการนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป วัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังจากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นลงในแต่ละทักษะของทุกสัปดาห์ โดยการให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนทำได้ถูกต้อง และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนทำผิด

## กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังนี้



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ จำแนกเป็นเนื้อหาต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
  - 1.2 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
  - 1.3 วิธีสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
  - 1.4 กิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
  - 2.2 ความสำคัญของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
  - 2.3 จุดมุ่งหมายในการเตรียมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
  - 2.4 แนวทางส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
  - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม
  - 3.1 ความหมายของเกม
  - 3.2 จุดประสงค์ของการเล่นเกม
  - 3.3 ประเภทของเกม
  - 3.4 คุณค่าและลักษณะที่ดีของเกม
  - 3.5 หลักการนำเกมมาใช้และการสร้างเกม
  - 3.6 ขั้นตอนในการใช้เกมประกอบการสอน
  - 3.7 ประโยชน์ของการนำเกมไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 3.8 การคัดเลือกเกมคณิตศาสตร์
  - 3.9 หลักในการนำเกมมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์
  - 3.10 ข้อควรระวังและข้อเสนอนะในการนำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในห้องเรียน
  - 3.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของชุดการสอน
  - 4.1 ความหมายของประสิทธิภาพการสอน
  - 4.2 หลักการศึกษาประสิทธิภาพในการสร้างชุดการสอน

4.3 เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของชุดการสอน

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

### 1. ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์หมายถึง เด็กที่มีความยากลำบาก ในด้านการหาความสัมพันธ์ของตัวเลข เริ่มขึ้นเมื่ออายุยังน้อย เช่น การเลือก และการเปรียบเทียบ จุดสำคัญของประสบการณ์ของนักเรียนในการจัดการกับวัตถุต่าง ๆ เด็กที่มีช่วงระยะเวลาความสนใจสั้น มีปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจที่ซับซ้อน หรือมีการพัฒนาความสามารถ ในการคิดยังไม่เพียงพอ และไม่มีประสบการณ์ที่เหมาะสมหรือพอเพียงกับกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการ ซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับความเข้าใจเกี่ยวกับช่องว่าง รูปแบบ ลำดับเวลา ระยะเวลา และปริมาณ (Lerner. 1985 : 429)

### 2. ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์จะเป็นสิ่งที่ยากลำบากที่สำคัญในการเรียนรู้ การไม่มีความสามารถในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และความ สับสนของแนวความคิดที่สัมพันธ์กันในการเรียนรู้ ในบางครั้งจะหมายถึง dyscalculia คือความ สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสื่อมลงเนื่องจากสมองได้รับบาดเจ็บหรือเป็นโรค แต่ความหมายในทางการแพทย์จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกัน ปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเป็นปัญหาของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนในโรงเรียนและ ในการดำเนินชีวิตต่อไป เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ไม่ทุกคนที่มีความยากลำบากกับแนวการ คิดเกี่ยวกับจำนวน ในความเป็นจริงมีเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ในการอ่าน บางคนมีความ ชำนาญในด้านคณิตศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด ความสับสนทางคณิตศาสตร์มีผลต่อความสำคัญ ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะหลายอย่างของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่ สามารถเชื่อมโยงเข้ากับความยากของคณิตศาสตร์ เช่น ความยากในความสัมพันธ์เกี่ยวกับ ระยะทาง ความสับสนเกี่ยวกับภาพที่เห็นและความเข้าใจ ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องหมาย ต่าง ๆ ความยุ่งยากทางภาษา และความผิดพลาดต่าง ๆ ของกระบวนการความรู้ ทั้งหมดที่กล่าว แสดงให้เห็นได้ชัดสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน อย่างไรก็ตามต้องจำไว้ว่าเด็กแต่ละคนมี

ลักษณะที่ไม่เหมือนกัน และเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แต่ละคนจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ทุกคนที่จะแสดงให้เห็นลักษณะพิเศษเหล่านี้ หรือไม่มีเด็กคนใดที่คาดว่าจะมีลักษณะเหล่านี้ทั้งหมด (Lerner, 1985 : 428 - 429)

### 1.3. วิธีสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

วิธีสอนเป็นการใช้ประโยชน์ของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทุกประเภทและเป็นจุดสำคัญสำหรับการสอนและการจัดเตรียมที่ได้ผลตามต้องการ หลักการที่มีการจัดเตรียมจะประกอบด้วย การพัฒนาแนวความคิดก่อนการรู้จักตัวเลข การเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ การสอนจากวัตถุที่จับต้องได้ (รูปธรรม) ไปสู่นามธรรม (นามธรรม) จัดเตรียมโอกาสและเวลาสำหรับการฝึกหัด กล่าวอย่างกว้าง ๆ เกี่ยวกับแนวความคิดและความชำนาญ ซึ่งจะเรียนในหลักสูตร จัดการกับจุดอ่อนและจุดแข็งของนักเรียน สร้างพื้นฐานที่มั่นคงเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและทักษะในด้านคณิตศาสตร์และจัดเตรียมโปรแกรมด้านคณิตศาสตร์ที่สมดุลย์ (Lerner, 1985 : 446)

#### 3.1 การสร้างความพร้อมสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นสิ่งสำคัญในการตรวจสอบย้อนกลับไปยังการเรียนเกี่ยวกับจำนวนที่ได้เรียนในอดีตเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนพร้อมสำหรับสิ่งที่ต้องการเรียนในปัจจุบัน เวลาและความพยายามที่ลงทุนในการสร้างพื้นฐานที่มั่นคงสามารถปกป้องความยากต่าง ๆ ในเวลาต่อมา ขณะที่นักเรียนพยายามที่เคลื่อนที่ให้ก้าวหน้ามากขึ้น และไปสู่กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแนวความคิดนามธรรมมากขึ้น การเรียนรู้ก่อนการรู้จักตัวเลขขึ้นพื้นฐานที่จะกล่าวถึงดังต่อไปนี้เป็นสิ่งสำคัญ (Lerner, 1985 : 446 ; อ้างอิงมาจาก Bley and Thornton, 1981) และต้องทำการสอนถ้าเด็ก ๆ ไม่มีสิ่งเหล่านี้ คือ

1. การจับคู่ (แนวความคิดเกี่ยวกับ “ความเหมือนกัน” และการแบ่งกลุ่มของวัตถุต่าง ๆ
2. การจำกลุ่มของวัตถุต่าง ๆ (การจำกลุ่มของ 3 โดยไม่ต้องนับ)
3. การนับ (การจับคู่ตัวเลขเข้ากับวัตถุ)
4. การบอกตัวเลขซึ่งมาหลังจากการให้ตัวเลข (เช่น อะไรที่มาข้างหลัง 7)
5. การเขียนตัวเลข 0 ถึง 10 (ให้เรียงตามลำดับอย่างถูกต้อง, ควบคุมการเขียนที่กลับหัวกลับหางและผิดรูป)

6. การวัด จำนวน และการตัดออก (ประมาณค่า, จับคู่วัตถุ, ความเหมือนกัน  
หนึ่งต่อหนึ่ง)
7. ค่าตามลำดับ (การจัดระเบียบของวัตถุให้ถูกต้องโดยความแตกต่างในเชิง  
ปริมาณ)
8. ความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ทั้งหมด และแต่ละส่วนซึ่งกันและกัน  
(การทดลองกับอุปกรณ์ที่ตรวจแก้ไขให้ถูกต้องได้ด้วยตัวเอง เพื่อค้นหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับ  
ตัวเลข)
9. กระบวนการทำงาน (ความชำนาญในการจัดการเกี่ยวกับข้อเท็จจริงของ  
จำนวน โดยไม่ต้องอ้างอิง(เกี่ยวข้อง)ถึงวัตถุที่จับต้องได้ - ข้อเท็จจริงของจำนวนถึง 10)
10. ระบบทศนิยม (เรียนรู้ระบบของตัวเลขและเครื่องหมายนอกเหนือเลข 10 และ  
หลัก 10)

### 3.2 ความก้าวหน้าจากรูปธรรม (วัตถุที่จับต้องได้) ไปสู่นามธรรม (แนวความคิด)

นักเรียนสามารถเข้าใจแนวความคิดด้านคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุดเมื่อการสอนก้าว  
จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ครูควรวางแผนขั้นตอนการสอนเป็น 3 ขั้น 1) รูปธรรม 2) การแสดง  
ให้เห็นเป็นตัวอย่าง 3) นามธรรม (แนวความคิด) ในขั้นตอนของรูปธรรม, นักเรียนจะทำงานกับ  
วัตถุจริง ๆ ในการเรียนรู้ความชำนาญ ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนของรูปธรรม นักเรียนสามารถ  
มองเห็น จับต้อง และเคลื่อนย้ายกล่อง 2 กล่อง และ 3 กล่อง เพื่อเรียนรู้ว่าเท่ากับ 5 กล่อง  
ในขั้นตอนการแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง การแสดงให้เห็นภาพหลายเส้นที่เอามาใช้แทนสำหรับ  
วัตถุจริง ตัวอย่างเช่น วงกลมจะแทนวัตถุในภาพประกอบด้านล่าง

$$00 + 000 = 5$$

ในขั้นตอนของนามธรรม, ในที่สุดตัวเลขก็จะแทนที่สัญลักษณ์ภาพหลายเส้น

$$2 + 3 = 5$$

### 3.3 การเตรียมโอกาส (เวลา) สำหรับการฝึกหัดและการพิจารณาตรวจสอบ

นักเรียนต้องการการพิจารณาตรวจสอบ การฝึกฝน และการฝึกหัดเป็นอย่างมาก  
เพื่อเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่พวกเขาต้องสามารถใช้แนวคิดได้เกือบจะโดยอัตโนมัติ  
มีหลายแนวทางในการเตรียมการฝึกหัดนี้ และครูควรปรับเปลี่ยนวิธีการบ่อย ๆ เท่าที่จะ  
เป็นไปได้ เทคนิคที่แตกต่างกันสำหรับการเตรียมการฝึกหัดสามารถประกอบด้วย กระดาษท  
กระดาษสะท้อนแสง เกมต่าง ๆ เทคนิคการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (รางวัลสำหรับงานที่เสร็จ  
สมบูรณ์) และการฝึกหัดด้านคอมพิวเตอร์ (โปรแกรมซอฟต์แวร์พิเศษซึ่งให้ข้อมูลตอบกลับใน

ทันที)

### 3.4 การสอนนักเรียนให้ใช้คณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง

นักเรียนต้องเรียนรู้การใช้ความชำนาญให้เป็นประโยชน์อย่างกว้างขวางสำหรับสถานการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถฝึกหัดข้อเท็จจริงของการคำนวณด้วยปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งครูหรือนักเรียนสร้างขึ้น แล้วก็แลกเปลี่ยนกัน จุดสำคัญคือ การได้มา ซึ่งความชำนาญในการจำและการใช้งานเกี่ยวกับการคำนวณสำหรับการสร้างสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

### 3.5 การพิจารณาจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียน

ก่อนตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการ (เทคนิค) สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเข้าใจในความสามารถและปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ นอกจากการรู้ถึงระดับความรู้และการทำงานด้านคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนสามารถทำได้ ครูควรพยายามที่จะเข้าใจในคุณสมบัติและข้อบกพร่องของนักเรียนที่นำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนของนักเรียนมีปัญหาในการเรียนส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไร มีความจำเป็นในการย้อนกลับไปไกลแค่ไหนเพื่อให้แน่ใจในพื้นฐานที่มั่นคงในแนวความคิดเกี่ยวกับจำนวนเลข พิจารณาความสามารถและปัญหาในการเรียนเหล่านี้ เทคนิค วิธีการ และอุปกรณ์ อะไรที่แสดงให้เห็นว่าจะมีความสำเร็จมากที่สุด ดังนั้นจะเป็นประโยชน์สำหรับการสอนลักษณะพิเศษซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ (Lerner. 1985 : 447 ; อ้างอิงมาจาก Chalfant and Vcheffelin. 1969 ; Bley and Thornton. 1981) ดังนี้

1. กำหนดวิธีการถ้านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของตัวเลขและการคำนวณเลขคณิต นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายของตัวเลขที่พูดออกมาหรือไม่ นักเรียนสามารถอ่านและเขียนจำนวนเลขได้หรือไม่ นักเรียนสามารถทำเลขคณิตพื้นฐานได้หรือไม่ นักเรียนสามารถบอกสิ่งไหนใหญ่กว่า สิ่งไหนน้อยกว่าได้หรือไม่
2. ตัดสินหาทักษะของนักเรียนในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับตำแหน่งและระยะทาง นักเรียนมีการแสดงออกในทิศทางที่ถูกต้องจากซ้ายไปขวาหรือไม่ หรือแสดงความชัดเจนเกี่ยวกับการไม่ได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับระยะทาง
3. ขอบเขตความสามารถในด้านภาษาซึ่งจะมีส่วนช่วยสำหรับปัญหาในทางคณิตศาสตร์ ความสามารถของนักเรียนในการเข้าใจภาษา (ภาษาที่ถาม) และการใช้ภาษา (ภาษาที่ตอบ) มีผลกระทบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่

4. ความสามารถในการอ่านที่แยจะรบกวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่  
นักเรียนอ่านคำในคำสั่งและในปัญหาของโจทย์ได้หรือไม่ นักเรียนเข้าใจประโยคในปัญหา  
ของโจทย์หรือไม่

5. มีปัญหาในเรื่องความสนใจและความจำซึ่งจะรบกวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
หรือไม่ นักเรียนมีความลำบากในการจำข้อเท็จจริงในทางคณิตศาสตร์หรือไม่

3.6 สร้างพื้นฐานที่มั่นคงแข็งแรงของความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์  
การสอนที่ไม่ดีสามารถสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การสอน  
คณิตศาสตร์ควรเป็นไปในทิศทางซึ่งทำให้เด็กนักเรียนมีพื้นฐานแนวความคิดในทางคณิตศาสตร์  
ที่มั่นคง (Lerner. 1985 : 448 ; อ้างอิงมาจาก Bereiter. 1968) แนะนำว่า หลักการดังต่อไปนี้  
จะช่วยนักเรียนพัฒนาพื้นฐานที่มั่นคงเกี่ยวกับการคิดในทางคณิตศาสตร์

1. การเน้นความสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ควรที่จะค้นหาคำตอบสำหรับ  
คำถามมากกว่าการศึกษาบางสิ่งบางอย่างเท่านั้น
2. อะไรก็ตามที่นักเรียนเรียนรู้ ควรที่จะนำไปใช้อย่างกว้างขวางสำหรับการใช้  
ประโยชน์และประสบการณ์หลากหลายประเภทด้วยวิธีการที่แตกต่างกันในการจัดการกับ  
ปัญหา
3. การเริ่มเรียนคณิตศาสตร์ควรจะทำติดต่อกันเป็นเรื่องราวแทนการสอน  
ตามกลุ่มหัวข้อและวิธีที่ไม่เกี่ยวเนื่องกัน
4. การสอนจะต้องปฏิบัติอย่างสมบูรณ์เพื่อที่นักเรียนจะได้มีการฝึกหัดที่ต้องการ  
ในโปรแกรมด้านคณิตศาสตร์บางโปรแกรม ระยะเวลาที่ไม่เพียงพอจะทำให้นักเรียนตั้งใจในการ  
ฝึกหัด
5. โปรแกรมคณิตศาสตร์ควรจะถูกสอนเพื่อให้นักเรียนได้มาซึ่งความเชื่อมั่นใน  
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้ใหญ่มักจะตื่นตกใจและเป็นฝ่ายรับ เมื่อเผชิญกับปัญหาใน  
ทางคณิตศาสตร์ เพราะพวกเขาสูญเสียความมั่นใจในช่วงระหว่างการสอนเลขคณิตในระยะ  
เริ่มแรก

### 3.7 การจัดเตรียมโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่สมดุลย์

โปรแกรมที่สมดุลย์เป็นที่ต้องการสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ที่ดี และควรที่จะ  
ประกอบด้วยารรวมกันอย่างเหมาะสมของพื้นฐาน 3 ประการ คือ แนวความคิด ทักษะ  
และการแก้ปัญหา ทั้ง 3 ประการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ (Lerner.  
1985 : 448 ; อ้างอิงมาจาก Thonton, Tucker, Dossey and Edna. 1983)

#### 1.4. กิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์

กิจกรรมต่าง ๆ ที่ถูกจัดเตรียมในส่วนนี้ถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งเพียงจะกล่าวถึงไป คือ ความคิดรวบยอด ทักษะ และการใช้ให้ประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหา

##### ความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอด หมายความว่า ความเข้าใจพื้นฐาน นักเรียนพัฒนาความคิดรวบยอดเมื่อพวกเขาสามารถแยกประเภทหรือแบ่งกลุ่มวัตถุต่าง ๆ ตัวอย่าง คือ จำได้ว่ามีวงที่ล้อมรอบวัตถุที่จัดเป็นกลุ่มซึ่งขั้นนั้นถูกเรียกว่า วงกลม ตัวอย่างอื่น ๆ เกี่ยวกับความคิดรวบยอด คือ สูตรของกฎหรือข้อบังคับ ยกตัวอย่าง แนวความคิดถูกพัฒนาเมื่อนักเรียนเรียนรู้ว่าเมื่อตัวเลขถูกคูณด้วย 10 ผลลัพธ์ก็คือ ตัวเลขที่ตามมาเป็น 0

##### ทักษะ

ทักษะความคิดรวบยอด หมายถึง ความเข้าใจพื้นฐาน ทักษะ หมายถึง การกระทำอะไรบางอย่าง ตัวอย่างเช่น กระบวนการของการศึกษาข้อเท็จจริงของจำนวน กิจกรรมพื้นฐานในการบวก ลบ คูณ หาร คือ ความสามารถ ในทางคณิตศาสตร์ความชำนาญสามารถถูกปฏิบัติได้ดีหรือไม่ดีมาก เร็วหรือช้า ง่ายหรือด้วยความยากลำบากเป็นอย่างมาก ความชำนาญมีแนวโน้มที่จะพัฒนาทีละขั้นทีละตอน และสามารถปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นโดยผ่านกิจกรรมเกี่ยวกับการสอน

##### การใช้ให้ประโยชน์สำหรับการแก้ไขปัญหา

การใช้ให้ประโยชน์ หมายถึง การใช้ทักษะ หรือความคิดรวบยอดเพื่อทำงานบางอย่างให้เป็นผลสำเร็จ หรือแก้ปัญหาบางอย่าง ปกติการใช้ให้ประโยชน์เกี่ยวข้องกับทางเลือกและการใช้การรวมกันของความคิดรวบยอดหรือทักษะในสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ และแตกต่างกัน ตัวอย่างของการใช้ให้ประโยชน์คือ ปัญหาเกี่ยวกับการวัดหาค่าแผ่นไม้กระดานที่เป็นท่อน ๆ ความคิดรวบยอดจะเกี่ยวข้องในสี่เหลี่ยมผืนผ้าและด้านขนานที่ปรากฏ เช่นเดียวกับความชำนาญของการวัดค่า การคูณและการบวก (Lerner. 1985 : 449 ; อ้างอิงมาจาก Thornton Tucker Doss and Edna. 1983) เพื่อสอนการใช้ให้ประโยชน์ในทางคณิตศาสตร์ครูต้องช่วยนักเรียนพิจารณาสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน นั่นคือ การคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ซึ่งคล้ายคลึงกับปัญหาที่ปรากฏ แล้วใช้ความคล้ายคลึงกันเหล่านี้โดยใช้ความคิดรวบยอด และทักษะที่เหมือนกันในทั้งสองสถานการณ์

ซึ่งในแต่ละประเภทได้จัดวิธีการจัดกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

#### การสอนความคิดรวบยอด

การสอนความคิดรวบยอดเป็นวิธีการสอนความเข้าใจพื้นฐานในการคิดแบ่งแยกประเภทและการจัดกลุ่ม มีวิธีสอน การคัดเลือกเกมส์ การจับคู่ และการคัดเลือก การจำเกี่ยวกับกลุ่มของวัตถุต่าง ๆ และประทับตราจำนวน ดังนี้

1. การคัดเลือกเกม ให้วัตถุที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันแก่นักเรียน ตัวอย่างเช่น สี หรือโครงสร้าง และบอกให้พวกเขาเลือกวัตถุในกล่องที่แตกต่างกัน 2 กล่อง ถ้าวัตถุมีสีที่แตกต่างกัน ให้นักเรียนใส่วัตถุสีแดงในกล่องหนึ่งและวัตถุสีฟ้าในอีกกล่องหนึ่ง ในระดับที่ก้าวหน้ามากขึ้น เพิ่มความยุ่งยากในการแบ่งแยกประเภทของคุณสมบัติ ด้วยตัวอย่าง วัตถุที่เคลื่อนที่กับวัตถุที่อยู่กับที่ ความหลากหลายอย่างอื่น คือ การใช้วัตถุซึ่งมีคุณสมบัติหลายอย่าง เช่น รูปทรง สี และขนาด ส่งวัตถุรูปสามเหลี่ยม วงกลม สีเหลี่ยม ที่มีสีแตกต่างกัน (น้ำเงิน เหลือง และแดง) และมี 2 ขนาด (เล็กและใหญ่) ให้กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จากคุณสมบัติทั้ง 3 ข้อ ของวัตถุจะซ้อนกัน บอกให้เด็กนักเรียนเลือกวัตถุตามรูปทรงตามสีและตามขนาดแล้วบอกให้พวกเขาค้นหาวิธีการทั้ง 3 ในการเลือก

2. การจับคู่และการคัดเลือก ขั้นตอนแรกในพัฒนาการของแนวความคิดเกี่ยวกับจำนวนเลข คือ ความสามารถในการรวมความสนใจและการจำวัตถุหรือรูปทรงแบบเดียว ให้นักเรียนค้นหาวัตถุหลากหลายชนิดที่อยู่รวมกันเพื่อหาวัตถุชนิดพิเศษ ตัวอย่างเช่น นักเรียนอาจมองหาลูกปัดสีแดงในกล่องที่มีลูกปัดหลายสี นักเรียนค้นหาเมล็ดอัลมอนต์ในกลุ่มลูกนัทที่มีหลายชนิดอยู่รวมกัน การเลือกส้มจากกลุ่มที่บรรจุเครื่องโตะเงิน มองหากระดุมรูปไข่ในกล่องที่ใส่กระดุมหลายชนิด มองหาชิ้นวัตถุสีเหลี่ยมในกล่องใส่ลูกนัทและสลักกลอน

3. การจำเกี่ยวกับกลุ่มของวัตถุต่าง ๆ บัตรพร้อมด้วยแผ่นดิสก์หลายสี เกมโดมิโน การเล่นไพ่ วัตถุที่จับต้องได้ แผ่นแม่เหล็ก สมุดแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ทั้งหมดนี้เป็นอุปกรณ์ที่ดีมากสำหรับการพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับกลุ่ม

4. การประทับตราจำนวน ใช้เบาะทานมิกสำหรับตีตราและประทับตรา (ยางลบที่อยู่ปลายดินสอจะใช้ได้ดีมากแทนประทับตราโดยใช้ยางลบไปทานมิกและนำไปทำเป็นจุด) นักเรียนสามารถทำเป็นกลุ่มของจำนวนด้วยจุดที่มีจำนวนเท่ากัน

#### การจัดลำดับ

การจัดลำดับเป็นการสอนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเรียงลำดับ และวัตถุสิ่งของขึ้น มีวิธีการสอนลำดับขั้น และความสัมพันธ์ บรรทัดของตัวเลข เกมเกี่ยวกับรูปแบบ

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดของขนาดและความยาว ดังนี้

- ลำดับขั้นและความสัมพันธ์ เมื่อสอนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดลำดับ ให้นักเรียนบอกเลขที่อยู่หลัง 6 หรือ มาก่อน 5 หรืออยู่ระหว่าง 2 และ 4 บอกให้นักเรียนชี้วัตถุ ชิ้นที่หนึ่ง ชิ้นสุดท้าย หรือชิ้นส่วนในกลุ่มวัตถุที่เรียงกันเป็นลำดับ วัตถุต่าง ๆ ที่ถูกวัดค่า สามารถจัดเป็นระเบียบโดยมิติของวัตถุ เช่น ขนาด น้ำหนัก ความหนา สี ปริมาตร และอื่น ๆ
- บรรทัดของตัวเลข บรรทัดของตัวเลขและกลุ่มของตัวเลขตามเส้นจะเป็น ประโยชน์ในความเข้าใจสัญลักษณ์ และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

3. เกมเกี่ยวกับรูปแบบ บอกให้นักเรียนค้นหารูปแบบโดยการเลือกวัตถุขึ้นไป ในชุดที่เขาได้เริ่มไว้แล้ว ตัวอย่างเช่น รูปแบบที่มีสีแดง-ขาว-แดง-ขาว ก็จะมาด้วยสีแดง เพิ่มความซับซ้อนของรูปแบบตามความก้าวหน้าของแบบฝึกหัด

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดของขนาดและความยาว ให้นักเรียน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกัน กำหนดความคิด รวบยอดเกี่ยวกับเล็กกว่า ใหญ่กว่า สูงกว่า สั้นกว่า ประดิษฐ์วัตถุต่าง ๆ ด้วยกระดาษแข็ง เช่น วงกลม ต้นไม้ บ้าน และอื่น ๆ หรือเก็บรวบรวมวัตถุ เช่น วงแหวนสวมเกลียว ที่หนีบ กระดาษ และตะปูควง ให้นักเรียนจัดระเบียบวัตถุโดยใช้ขนาด ให้นักเรียนกะประมาณขนาด ของวัตถุโดยการคาดเดา ซึ่งวัตถุก็จะมีขนาดพอดีกับช่องว่าง

#### ความเหมือนกันหนึ่งต่อหนึ่ง

การนำมาเข้าคู่กัน การเข้าคู่กันจะเป็นการเตรียมพื้นฐานสำหรับการนับ กิจกรรม ออกแบบเพื่อให้การเข้าคู่ของวัตถุอย่างหนึ่งกับอีกอันหนึ่งเป็นประโยชน์ ให้นักเรียนได้จัดเรียง แถวของหมุดเข้ากับแถวที่จัดเรียงไว้ก่อนบนแผ่นกระดาษ ตั้งโต๊ะแล้ววางคูกี้แต่ละอันลงใน จาน และวางแผนแบ่งวัตถุให้กับกลุ่มเพื่อที่แต่ละคนจะได้รับวัตถุคนละชิ้น

#### การนับ

การนับเป็นกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ทำให้เด็กรู้จักการนับตัวเลข และวัตถุ สิ่งของ มีวิธีการสอนกิจกรรมการเคลื่อนไหวสำหรับการนับ กิจกรรมการนับด้วย ดังนี้

1. กิจกรรมการเคลื่อนไหวสำหรับการนับ นักเรียนบางคนเรียนรู้การนับด้วยปาก แต่ไม่ได้เรียนรู้แนวความคิดที่ว่าแต่ละตัวเลขจะตอบสนองต่อวัตถุหนึ่งชิ้น นักเรียนดังกล่าวจะได้รับการช่วยเหลือโดยให้มีการเคลื่อนไหวและสัมผัสพร้อมไปกับการนับ การกระตุ้นเกี่ยวกับการเห็นหรือการชี้ไปที่วัตถุอาจจะไม่เพียงพอเนื่องจากนักเรียนจะนับผิด ๆ พลาด ๆ นับข้ามวัตถุหรือพูดจำนวน 2 สำหรับวัตถุ 1 ชิ้น กิจกรรมการเคลื่อนไหวเพื่อช่วยให้นักเรียนมีหลักการในการนับรวมทั้งวางหมุดลงในรูด้วยพร้อมกัน หินปဲไม้หินผ้าเรียงเป็นแถว ร้อยลูกปัดบนเครื่องทำความสะดวกสบาย นอกจากนั้นสามารถใช้ประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการฟังเสียงเสริมการนับด้วยการมองเห็น โดยให้นักเรียนฟังการนับการตีกลองด้วยการมองภาพด้วย นักเรียนอาจจะทำเครื่องหมายสำหรับเสียงแต่ละครั้ง แล้วก็นับเครื่องหมายนั้น ให้นักเรียนมีหลักการนับโดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การตบมือ 3 ครั้ง การกระโดด 4 ครั้ง เคาะบนโต๊ะ 2 ครั้ง
2. กิจกรรมการนับด้วย เตรียมชุดของภาชนะ เช่น ถ้วย แล้วให้นักเรียนใส่วัตถุในจำนวนที่ถูกต้องลงในภาชนะ วัตถุต่าง ๆ เช่น ผาขวด ที่หนีบผ้า กระดุม ตะปูควง วงแหวน สวมเกลียว เป็นต้น

#### การจำเกี่ยวกับตัวเลข

การจำเกี่ยวกับตัวเลขเป็นการสอนคณิตศาสตร์ให้เด็กรู้จักตัวเลขและบอกตัวเลขที่เห็นและจำได้ถูกต้อง มีวิธีการสอนการจำตัวเลขด้วยการมองเห็น กิจกรรมเกมจอตลอดังนี้

1. การจำตัวเลขด้วยการมองเห็น นักเรียนต้องเรียนรู้เพื่อจำตัวเลขที่เป็นตัวพิมพ์ เช่น 7, 8, 3 และตัวเลขที่เป็นถ้อยคำ เช่น เจ็ด, แปด, สาม เป็นต้น พวกเขาต้องเรียนรู้การผสมรูปแบบด้วยการเขียนด้วยสัญลักษณ์ที่มีความหมาย สำหรับนักเรียนที่มีความสับสนเลขหนึ่งตัวกับเลขอื่น ๆ อาจใช้สิ่งที่แสดงการบอกใบ้ เพื่อช่วยในการจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ทาสีด้านบนให้เป็นสีเขียว 3 แห่ง และด้านล่างเป็นสีแดง ให้เด็กจับคู่จำนวนเลขที่ถูกต้องกับชุดวัตถุที่ถูกต้อง ซึ่งสามารถจะใช้แผ่นสีกลาด กระดาษแข็ง กระดาษทราย และชุดของวัตถุต่าง ๆ
2. กิจกรรมเกมจอตลอด แผ่นกระดาษรูปบริเวณจอตลอด วาดรูปบริเวณจอตลอดลงบนแผ่นกระดาษเขียนจุดไว้ตรงบริเวณที่จอตลอดแทนที่ตัวเลข ใช้จำนวนจุดแทนตัวเลข ตัดกระดาษเป็นรูปถดคันเล็ก ๆ เขียนจำนวนเลขลงบนรถ แล้วให้เด็กนำรถที่มีจำนวนเลขเข้าไปจอดในบริเวณจอตลอดให้ถูกต้องตามจำนวนจุด

### กิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว

กิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเป็นวิธีการสอนคณิตศาสตร์อีกวิธีหนึ่งที่ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีวิธีการสอน การเตรียมพื้นที่ว่าง เกมปริศนา การวัดหาค่า ดังนี้

1. เตรียมพื้นที่ว่าง มีโต๊ะขนาดใหญ่พร้อมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถช่วยในเรื่องเกี่ยวกับการนับเลข อุปกรณ์ในการนับเลข เช่น ลูกคิด ถั่ว พ่อนไม้ เกมส์เกี่ยวกับเงิน และไม้บรรทัด และอุปกรณ์สำหรับการวัดอื่น ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถจะใช้ได้
2. เกมปริศนา แผ่นสำหรับใส่หมุด แผ่นรูปทรงต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้มีประโยชน์สำหรับช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในรูปทรงและความสัมพันธ์เกี่ยวกับระยะ สำหรับนักเรียนผู้ที่มีความยากลำบากในการค้นหาและใส่วัตถุชิ้นที่ผิดให้เหมาะสม สิ่งที่ใช้บอกใบ้เกี่ยวกับการฟังเสียง และการออกเสียงอาจจะเป็นประโยชน์ คุยกับเด็ก ๆ เกี่ยวกับการค้นหารูปทรง ให้เด็กรู้สึกตื่นเต้นกับสิ่งที่ใช้บอกใบ้เกี่ยวกับการสัมผัส
3. การวัดหาค่า เททราย, น้ำ หรือถั่วจากภาชนะที่มีรูปทรงและขนาดแบบหนึ่ง ลงสู่ภาชนะที่มีลักษณะแตกต่างกันเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับการหาค่า การคาดคะเนปริมาณ การใช้การวัดค่าของถ้วย และการแนะนำเกี่ยวกับเศษส่วนสามารถจะถูกเน้นความสำคัญในกิจกรรมดังกล่าว ใช้ภาชนะจริงและเครื่องมือในการวัดค่าแนะนำความคิดเกี่ยวกับการวัดค่า จัดเตรียมภาชนะขนาดหนึ่งในแปดของเกลลอน หนึ่งในสี่ของเกลลอน ครึ่งเกลลอน หนึ่งแกลลอน หนึ่งปอนด์ และครึ่งปอนด์ เพื่อสอนเกี่ยวกับการวัดค่า และเพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการวัดค่า (Lerner. 1985 : 449 - 452)

### การสอนทักษะความชำนาญในทางคณิตศาสตร์

1. ทักษะพื้นฐานในการคำนวณ : สำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ครูได้รายงานว่ามีปัญหาต่าง ๆ ในวิชาเลขคณิตเกิดขึ้นเนื่องจากการขาดทักษะในการคำนวณขั้นพื้นฐาน แต่ละปัญหาของนักเรียนควรถูกประเมินด้วยหลักฐานเพื่อเน้นถึงความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ การพูด การรับรู้ หรือ บั๊จจัยในด้านความจำ อย่างไรก็ตามสิ่งหนึ่งที่จะต้องพิจารณา คือ การสอนทักษะในการคำนวณขั้นพื้นฐานซึ่งนักเรียนขาดซึ่งประกอบด้วยการ บวค ลบ คูณ หาร เศษส่วน ทศนิยม เปอร์เซนต์ ข้อเสนอแนะที่ดีมากสำหรับการสอนทักษะในการคำนวณเขียนโดย (Lerner. 1985 : 452 - 456 ; อ้างอิงมาจาก May. 1974 , Thornton. 1984 and Thornton Jones and Toohey. 1983)
2. การบวค : ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงในการบวคจะเป็นการเตรียมพื้นฐานสำหรับทักษะในการคำนวณอื่นๆ ทั้งหมดในวิชาเลขคณิต การบวคคือ กระบวนการสั้น ๆ ของ

การนับ และนักเรียนควรจะรู้ว่าพวกเขาสามารถใช้วิธีการนับได้ เมื่อพวกเขาล้มเหลวในการบวก การบวกสามารถจะถูกคิดเกี่ยวกับ “ส่วนหนึ่งบวกส่วนหนึ่งเท่ากับทั้งหมด” เครื่องหมายที่สำคัญต้องเรียนรู้ คือ + (บวก หรือใส่เข้าไว้ด้วยกัน) และ = (เท่ากับหรือเท่ากับ) ตามวิธีอื่น ๆ โดยเริ่มแรกใช้วัตถุจริงแล้วใช้การ์ดที่เป็นชุดซึ่งมีตัวเลข และท้ายสุดใช้แถวจำนวนที่มีแต่ตัวเลข อย่างเดียว :  $3 + 2 = \dots$  จากสิ่งนี้นักเรียนสามารถเรียนรู้ว่า  $3 + 2 = \dots$  ;  $\dots + 2 = 5$  ;  $3 + \dots = 5$

การบวกที่ใช้จำนวนเลขระหว่าง 10 และ 20 จะมีความยากมากขึ้น เมย์ (Lerner. 1985 : 452 ; อ้างอิงมาจาก May. 1974) แนะนำหลายวิธีการ จะเป็นการง่ายกว่าถ้าเริ่มด้วยเลขที่ซ้ำกัน (เลขที่เป็นสองเท่า) เช่น  $8 + 8 = 16$  แล้วถามว่า  $9 + 8$  เท่ากับเท่าไร ก็จะมา กว่า 16 ไปหนึ่งจำนวน

วิธีการอย่างอื่น คือ “ทำให้เป็นเลข 10” ตัวอย่างเช่น ใน  $7 + 5$  นักเรียนจะเอา 3 ออกมาจาก 5 แล้วบวก 3 เข้ากับ 7 เพื่อให้เป็น 10 ปัจจุบันนักเรียนสามารถเห็นว่า  $10 + 2$  ที่เหลือจากการลบ ( $5 - 3 = 2$ ) = 12 ใช้รูปวงกลมที่เคลื่อนที่เพื่อที่นักเรียนจะสามารถมี ประสบการณ์ที่แท้จริงในกระบวนการ

$$10 + 2 = 12$$

$$7 + 5 = 12$$

3. การลบ : หลังจากมีการเริ่มที่ดีจากการบวก ก็สอนการลบ เครื่องหมายที่สำคัญคือ - (ลบ หรือเอาออกไป) นักเรียนวางกลุ่มของวัตถุลงบนโต๊ะแล้วเอาวัตถุออก จำนวนเท่าไรที่เอาออก?  $6 - 2 = \dots$  แล้วใช้การ์ดที่เขียนตัวเลขหา 6 โดยใช้การ์ดที่มีเลข 2 และการ์ดที่มีเลข 4 บอกนักเรียนว่าคุณมีเลข 6 เมื่อเอากา์ดทั้งสองมารวมกัน เอากา์ดที่มีเลข 2 ออก แล้วถามนักเรียนว่าอะไรที่ถูกเอาออกไป

วิธีการอย่างอื่นที่แสดงให้เห็นการลบ คือ การใช้ไม้หรือโลหะที่มีลักษณะผอมบาง และยาว มีลักษณะเป็นชิ้นส่วนเสียบเข้ากันเป็นอันเดียวกัน เริ่มด้วยแต่ละชิ้นส่วนจะแสดงถึงจำนวนทั้งหมด วางชิ้นส่วนต่อต้านบน ให้นักเรียนหาส่วนที่ขาดหายไปมาต่อกันเป็นอันเดียว แถวของจำนวนจะเป็นประโยชน์ในการลบ

4. การคูณ : นักเรียนที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์มักจะไม่รู้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการคูณ (แสดงในรูปที่ 14.2) ในกรณีดังกล่าว จะเป็นไปไม่ได้ที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับการหาร การคูณ คือ วิธีการสั้น ๆ ของการบวก แทนที่จะบวก  $2 + 2 + 2 + 2$  นักเรียน

สามารถจะเรียนรู้  $2 \times 4 = 8$  เมย์ (Lerner. 1985 : 453 ; อ้างอิงมาจาก May. 1974) ซึ่งว่าการลบ  
ไม่ใช้มูลฐานของการคูณ และนักเรียนผู้ซึ่งมีความยากลำบากกับการลบอาจจะทำการคูณได้  
ดีกว่าเครื่องหมายที่จะเรียนรู้ คือ  $x$

เมย์แนะนำว่ามีหลายวิธีการที่จะอธิบายเกี่ยวกับการคูณ วิธีการหนึ่ง คือ ประโยค  
เกี่ยวกับการคูณ จำนวน  $2 \times 2 \times 2$  เท่าไหร่ ใช้วัตถุที่เป็นชุด นักเรียนสามารถหาจำนวน  
ทั้งหมดโดยการนับวัตถุหรือโดยการบวกจำนวนที่เท่ากัน

แนวความคิดเกี่ยวกับด้านกลับก็สามารถแนะนำได้ ประโยค  $3 \times 5 = \dots\dots$  จะไม่  
เปลี่ยนแปลงในรูปแบบ  $5 \times 3 = \dots\dots$

ในวิธีเพิ่มจำนวนที่เท่ากัน (equal addend approach) บอกให้นักเรียนแสดงให้ดู

$$3 \times 5 = 5 + 5 + 5, \text{ หรือ } 15$$

ในวิธีการเรียงตัวเลข นักเรียนผู้ซึ่งสามารถใช้การเรียงตัวเลขสำหรับการบวก  
น่าจะใช่วิธีการนี้ได้ดีสำหรับการคูณ นักเรียนบวกหน่วยของ 5 สามครั้งบนแถวและจบตรงท้าย  
ที่เลข 15 บนแถวของจำนวนเลข

วิธีการนำมาเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular array approach) จะใส่จำนวน  
วัตถุที่เท่ากันในแต่ละแถว :  $3 \times 5$  จะถูกแสดงให้เห็นดังนี้ :

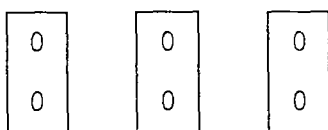
$$\begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \end{array}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

ภาพประกอบ 1 แผนภูมิของการคูณ

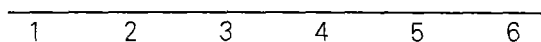
5. การหาร : เป็นทักษะในการคำนวณที่ถือว่ามีความยากที่สุดสำหรับการเรียนการสอน ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการหารขั้นพื้นฐานมาจากความรู้ของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการคูณ การหารที่ยาวต้องการการคำนวณหลายอย่าง และนักเรียนต้องสามารถทำได้ทุกขั้นตอนก่อนที่จะนำทุกอย่างมารวมกัน เครื่องหมายที่ใช้คือ - (การหาร)

เมย์ (Lerner. 1985 : 454 ; อ้างอิงมาจาก May. 1974) แนะนำหลายแนวทางสำหรับวิธีการ ชุดของตัวเลขที่สามารถใช้ได้ :  $6 \div 3 = \dots\dots$  วาดชุดของจำนวน 6 และปิดล้อมแบ่งเป็น 3 ชุด ปัจจัยที่ผิดพลาดได้ก็คือการมองเห็นเสมือนเป็น 2



จำนวนชุดย่อยมีเท่าไร ? มีวัตถุจำนวนเท่าไรในแต่ละชุด ?

แถวของจำนวนเลขสามารถนำมาใช้ได้ โดยกระโดดย้อนกลับหลัง 3 หน่วย ต้องการให้กระโดดจำนวนเท่าไร?



วิธีการหาตัวประกอบที่หายไป ให้ใช้ความรู้ข้อเท็จจริงในการคูณ และใช้กระบวนการตรงกันข้าม  $3 \times \dots\dots = 12$  แล้วเปลี่ยนเป็นประโยคการหาร :  $12 \div 3 = \dots\dots$

6. เศษส่วน โดยปกติจะมีการใช้รูปทรงเรขาคณิตในการแนะนำจำนวนเศษส่วน เครื่องหมายจะแสดงให้เห็นด้านล่าง

$$\frac{1}{2} \quad \begin{array}{l} \text{จำนวนของส่วนที่จำเพาะ} \\ \text{จำนวนทั้งหมดของส่วนที่เท่ากัน} \end{array}$$

$\frac{1}{2}$				$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	

ภาพประกอบ 2 เศษส่วน

เริ่มด้วย ตามด้วย และ ตัดผ้าสักหลาดหรือแผ่นกระดาษเป็นรูปทรง ภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นเกี่ยวกับเศษส่วน

7. เรียนรู้ข้อเท็จจริงในการคำนวณ : แนวคิดเบื้องหลังข้อเท็จจริงเป็นที่ทราบกัน นักเรียนต้องจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงด้วยตัวเอง เพื่อเรียนรู้จึงจำเป็นที่จะต้องเขียน พุดออกมา เล่นเกมส์ด้วยข้อเท็จจริง แบบทดสอบความเร็ว และอื่น ๆ สิ่งที่เป็นประโยชน์ คือ การ์ดสะท้อนแสง โยนลูกเต๋า เล่นไพ่ หรือแม้แต่เรียนรู้ความเป็นจริงทุกวัน มีวิธีการหลากหลายชนิดที่ควรใช้ (Lerner. 1985 : 455 ; อ้างอิงมาจาก May. 1974)

เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับเศษส่วน เช่นเดียวกับความชำนาญด้านการคำนวณอื่น ๆ นักเรียนที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องการประสบการณ์เป็นอย่างมากกับอุปกรณ์ที่เป็นวัตถุ และใช้มือจับต้องก่อนที่จะพัฒนาไปสู่แนวความคิดและระดับเกี่ยวกับเครื่องหมายเกี่ยวกับตัวเลข วัตถุ และอุปกรณ์ที่สามารถแยกเอาออกไปและนำเอามาใส่คืนเข้าด้วยกัน ช่วยนักเรียนให้สังเกตเห็นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของเศษส่วนของทั้งหมด

มีข้อเท็จจริงของตัวเลขขั้นพื้นฐาน 56 ข้อ ที่จะเรียนรู้ซึ่งอยู่แบบของการคำนวณ ด้านเลขคณิต (บวก, ลบ, คูณ, หาร) ถ้าข้อเท็จจริงเกี่ยวพันกัน  $15 (3 + 1 = 4)$  และสองเท่า  $(3 \times 3 = 9)$  ไม่ถูกรวมเข้าด้วย (Lerner. 1985 : 455 ; อ้างอิงมาจาก Otto McMenemy and Smith. 1973) ตัวอย่างของข้อเท็จจริงของตัวเลข คือ  $3 + 4 = 7$  ;  $9 - 5 = 4$  ;  $3 \times 7 = 21$  ;  $18 - 6 = 3$  ในความชำนาญด้านการคำนวณเกี่ยวกับการบวก ตัวอย่างเช่น มีข้อเท็จจริงที่แยกต่างหาก 61 ข้อ ที่เกี่ยวข้องในช่องจาก  $1 + 1 = 2$  ถึง  $9 + 9 = 18$  นักเรียนไม่กี่คนที่มีความยุ่งยากกับ  $15 (5 + 1 = 6)$  หรือด้วยเลขสองเท่า  $(2 + 2 = 4)$  ฉะนั้นถ้าข้อเท็จจริงเหล่านี้ถูกละเลย จะมีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการบวกขั้นพื้นฐาน 56 ข้อ ที่จะถูกเรียนรู้ โดยคล้ายคลึงกันถ้าไม่มี  $15$  และสองเท่า ก็จะมีข้อเท็จจริง 56 ข้อ สำหรับเรียนรู้ในแต่ละส่วนของการคำนวณอื่น ๆ - การลบ คูณ และหาร

8. ข้อเท็จจริงของสองสัปดาห์  $7 + 7$  นักเรียนเขียนวงกลมรอบสัปดาห์ในปฏิทิน 2 สัปดาห์เต็มและนับจำนวนวันในแต่ละสัปดาห์เพื่อเรียนรู้ว่า  $7 + 7 = 14$  (Lerner. 1985 : 456 ; อ้างอิงมาจาก Thronton. 1984) รูปภาพประกอบที่ 3

ปฏิทินสำหรับข้อเท็จจริงในการเรียนรู้

อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์

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

9. การเคาะจังหวะรวมกัน การเคาะจังหวะรวมกันเป็นชุดของจำนวน ให้นักเรียนเคาะจังหวะบนโต๊ะ กิจกรรมนี้จะเสริมการเรียนรู้จำนวนด้วยการเคลื่อนไหวและประสาทสัมผัสทางเสียง

10. การเสริมเกี่ยวกับความรู้สึกในการได้ยิน นักเรียนบางคนพบว่า สิ่งนี้เป็นประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับลำดับของตัวเลขและเสียงที่แท้จริง ๆ

11. การจัดเรียงตัวเลข ให้จำนวนเลข 1, 2, 3 แก่นักเรียน แล้วถามว่ามีกี่วิธีที่พวกเขาจะสามารถจัดเรียงได้ 1 - 2 - 3, 1 - 3 - 2, 2 - 3 - 1, 3 - 1 - 2, 3 - 2 - 1 (หรือ  $3 \times 2 \times 1 = 6$ ) การจัดเรียงอีกอย่างที่น่างง คือ ดั้งนี้ ถ้าเด็ก 4 คนนั่งล้อมรอบโต๊ะสี่เหลี่ยม มีกี่วิธีที่พวกเขาจะสามารถจัดเรียงตัวเองได้ ( $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ )

12. การดัดปริศนาเกี่ยวกับการรวมกัน ทำการ์ดด้วยกระดาษแข็ง ซึ่งจะใช้เล่นเกี่ยวข้องกับปัญหาของการบวก การลบ การคูณ และการหาร ตัดการ์ดแต่ละแผ่นเป็น 2 ส่วนเพื่อเขียนปัญหา (โจทย์) อยู่ในส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งเป็นคำตอบ การ์ดแต่ละแผ่นต้องตัดให้ไม่เหมือนกัน เพื่อที่เมื่อนักเรียนพยายามที่จะรวมข้อปริศนา จะมีเพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้นที่จะเข้ากันได้พอดี

13. อัตราของการรับรู้เข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริงของตัวเลข การใช้เครื่องมือของภาพ 3 มิติ หรือ การ์ดสะท้อนแสงเป็นวิธีการเพิ่มอัตราการจำเกี่ยวกับชุดของวัตถุ เครื่องหมายของจำนวนเลข และคำตอบสำหรับข้อเท็จจริงของจำนวนเลข การมองภาพ 3 มิติ สามารถจะทำให้ขึ้นมาได้อย่างรวดเร็วโดยการใส่ข้อมูลลงบนแผ่นใส แล้วตัวแผ่นใสเป็นขึ้น ๆ แล้วสอดใส่เข้าไปในเครื่องฉายหนัง โดยการปิดเลนส์ด้วยแผ่นกระดาษแข็งและจะเปิดออกในช่วงสั้น ๆ

ครูจะใช้เครื่องฉายหนังเป็นเสมือนเครื่องมองภาพ 3 มิติ

14. การเล่นไฟ ปีกไฟของไฟธรรมดาจะกลายเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์หลายอย่างสำหรับการสอนแนวความคิดเกี่ยวกับจำนวนเลข การจัดเรียงจำนวนเลขให้เหมาะสมตามลำดับ, การเข้าสู่ของชุด การบวก และการลบไฟแต่ละใบ และการจำอย่างรวดเร็วเกี่ยวกับตัวเลขในชุดเป็นกิจกรรมบางส่วนซึ่งสามารถทำให้บรรลุความสำเร็จได้ด้วยปีกไฟนี้

#### 4.3 การสอนการใช้ให้เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหา

เป้าหมายสุดท้ายของการสอนคณิตศาสตร์ คือ การใช้แนวความคิดและความชำนาญในการแก้ปัญหา เป้าหมายที่ตั้งขึ้นโดย National Council สำหรับครูคณิตศาสตร์ (1980) เรียกร้องให้เน้นความสำคัญมากขึ้นในการแก้ปัญหาในทุกระดับ (Lerner. 1985 : 456 ; อ้างอิงมาจาก Bley and Thornton. 1981) แนะนำหลายวิธีที่ได้ผลสำหรับการสอนการแก้ปัญหาและการใช้ให้เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้

1. ปัญหาเรื่องราวของค่าใช้สถานการณ์ปัญหานี้ให้เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนและภายในประสบการณ์ของพวกเขา
2. ตั้งปัญหาค้นคว้าปากเปล่า เป็นสิ่งสำคัญเป็นพิเศษสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาในการอ่าน
3. การเสริมเกี่ยวกับการมองเห็น ใช้วัตถุจริง ๆ วาดรูป รูปภาพ หรือการเสริมในการมองเห็นอื่น ๆ เพื่ออธิบายปัญหา แสดงให้เห็นถึงการหาคำตอบสำหรับปัญหา และการพิสูจน์คำตอบว่าเป็นจริง ให้นักเรียนลงมือทำเกี่ยวกับปัญหา
4. การทำให้ง่ายขึ้น ให้นักเรียนใช้จำนวนเลขน้อยและง่ายกว่าแทนการใช้ตัวเลขที่มากและซับซ้อนกว่า เพื่อที่พวกเขาจะสามารถเข้าใจปัญหาและพิสูจน์การหาคำตอบสำหรับปัญหาได้อย่างไม่ยุ่งยาก
5. การพูดซ้ำ ให้นักเรียนพูดซ้ำอีกครั้งในปัญหาถ้อยคำพูดของพวกเขาเอง การพูดจะช่วยให้นักเรียนสร้างปัญหาสำหรับตัวเอง และแสดงให้เห็นว่าพวกเขาเข้าใจปัญหา
6. การประเมินข้อมูลที่ให้ เลือกปัญหาที่มีข้อมูลน้อยเกินไปหรือมากเกินไป และให้เด็กนักเรียนพิจารณาว่าอะไรเป็นสิ่งที่ต้องการ หรืออะไรที่ไม่จำเป็น
7. การเพิ่มเติมปัญหา เพิ่มเติมปัญหาจากตำราเรียนด้วยตัวเอง สิ่งเหล่านี้สามารถจัดประสบการณ์ในห้องเรียน รวมทั้งชื่อของนักเรียนในโจทย์ เพื่อทำให้เห็นเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น

8. เวลาสำหรับการคิด ให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับการคิด ถ้ามถึงวิธีทางเลือกสำหรับการแก้ปัญหา พยายามเข้าใจในวิธีคิดของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและการดำเนินแก้ปัญหา

9. ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เป็นถ้อยคำ นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้มีความยากลำบากกับปัญหาที่เป็นถ้อยคำ แม้ว่าความยากลำบากในการอ่านจะเป็นปัจจัยหนึ่ง แต่ที่มักเกิดขึ้นเป็นความยากลำบากในการคิดในปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้มีแนวโน้มที่จะเริ่มการคำนวณหลังจากเขาเห็นจำนวนเลขในปัญหาที่เป็นถ้อยคำ (Lener. 1985 : 457 ; อ้างอิงมาจาก Dunlop and McKnight. 1980) แนะนำขั้นตอนต่อไปนี้เป็นประโยชน์ในการสอน การให้ประโยชน์เกี่ยวกับปัญหาที่เป็นถ้อยคำดังนี้

ก. การมองดูสถานการณ์ ให้นักเรียนอ่านปัญหาที่เป็นถ้อยคำก่อน แล้วนำไปสัมพันธ์กับลักษณะของปัญหา นักเรียนไม่ต้องการกระดาษและดินสอสำหรับงานนี้ พวกเขาจะอธิบายลักษณะหรือสถานการณ์อย่างง่าย ๆ

ข. พิจารณาคำถาม ให้นักเรียนตัดสินใจว่าจะค้นหาอะไร อะไรคือปัญหาที่จะต้องแก้

ค. การรวบรวมข้อมูล ปัญหาที่เป็นถ้อยคำมักจะให้ข้อมูลที่มากข้อมูลบางอย่างก็เข้าเรื่องกัน บางอย่างก็ไม่อยู่ในประเด็นสำหรับการแก้ปัญหา ให้นักเรียนอ่านปัญหาออกเสียงหรืออ่านแบบเรียบ ๆ แล้วเขียนรายการข้อมูลที่อยู่ในประเด็น และไม่อยู่ในประเด็นในการแก้ปัญหา

ง. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ตัวอย่างเช่น ถ้าปัญหากล่าวว่า การจ่ายเงินดาวนีย์รถยนต์ราคา 250 ดอลลาร์ คือ 25 % นักเรียนต้องมองดูความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริง 2 ประการ การมองดูความสัมพันธ์คือความชำนาญในการให้เหตุผล ซึ่งนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้มักจะค้นพบได้ยาก

จ. การตัดสินใจตามกระบวนการ นักเรียนต้องตัดสินใจว่าควรใช้กระบวนการอะไรในการแก้ปัญหา ตรงนี้นักเรียนควรระวังสำหรับคำที่เป็นจุดสำคัญ เช่น “รวมทั้งหมด” หรือ “ในทั้งหมด” ในการแนะนำการบวก, “การเอาออกหรือ ส่วนที่เหลืออยู่” ในการแนะนำการลบ ต่อไปพวกเขาควรจะได้ปัญหาลงในประโยคทางคณิตศาสตร์

ฉ. การประมาณค่าคำตอบ ให้นักเรียนฝึกหัดเกี่ยวกับการคาดคะเนว่าอะไรคือคำตอบที่มีเหตุผลที่สามารถจะเป็นไปได้ ถ้านักเรียนเข้าใจการใช้เหตุผลเบื้องหลังปัญหาที่เป็นถ้อยคำ พวกเขาควรจะประมาณค่าคำตอบได้

ข. การฝึกหัดและการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง หลังจากนักเรียนได้คิดโดยตลอด และคิดคำนวณปัญหาข้อหนึ่ง ครูสามารถให้ปัญหา (โจทย์) ที่คล้าย ๆ กันแต่มีตัวเลขแตกต่างกัน

ข. เวลา เวลาเป็นการวัดมิติที่ยากสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ที่จะเข้าใจ และพวกเขาอาจจะต้องการความตั้งใจที่พิเศษในการเรียนรู้การบอกเวลา นาฬิกาของจริงหรือนาฬิกาที่ครูทำขึ้นจะถูกนำมาใช้สอนความชำนาญนี้ ใช้แผ่นกระดาษและกระดาษแข็งทำเป็นหน้าปัดและเข็มนาฬิกาที่ครูทำขึ้นเอง ลำดับขั้นสำหรับการสอนเกี่ยวกับเวลา คือ

- 1) ชั่วโมง (1:00) 2) ครึ่งชั่วโมง (4:30) 3) ของชั่วโมง (7:15) 4) ระยะเวลาห่าง 5 นาที (2:25)
- 5) ก่อนและหลังชั่วโมง 6) ระยะเวลาห่างของนาฬิกา และ 7) วินาที ใช้ตารางเวลาของรายการทีวีหรือตารางเวลาของกิจกรรมในห้องเรียน นำมาสัมพันธ์กับเวลาของนาฬิกา

ฅ. เงิน การใช้เงินจริง และสถานการณ์จริงจะเป็นวิธีที่ได้ผลในการสอนข้อเท็จจริงด้านตัวเลขสำหรับนักเรียนบางคนให้นักเรียนเล่นเกี่ยวกับรายขายของ มีการแลกเปลี่ยนสิ่งเนื่องจากเมนูร้านอาหาร และมีการบอกราคาและจ่ายค่าของสถานการณ์เหล่านี้จะเป็นการจัดเตรียมการฝึกหัดที่เป็นของจริงและมีความสำคัญสำหรับการเรียนเลขคณิต

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

### 1 ความหมายของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 250 - 251) ให้ความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้เบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เด็กควรจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับก่อนที่จะเรียนเรื่องตัวเลขและการคำนวณ

ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529 : 49 - 53) กล่าวถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เด็กควรจะได้เตรียมความพร้อมในเรื่องของการสังเกต การเปรียบเทียบตามรูปร่าง น้ำหนัก ขนาด สีที่เหมือนและแตกต่างกัน การบอกตำแหน่งของสิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวนและการจัดเรียงลำดับความยาว ความสูงและขนาด

จันทนา ดีพิงตัน (2536 : 9) ให้ความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานของเด็กที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือน ความแตกต่าง การเรียงลำดับ

การวัด การบอกตำแหน่ง และการนับเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

จากทัศนะและแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวว่าถึงความหมายของทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์นั้นพอจะสรุปได้ดังนี้ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วในการเรียน ในเรื่องของการสังเกต การเปรียบเทียบ การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน การนับ การจำแนกความแตกต่าง การจัดประสบการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กประถมได้

## 2 ความสำคัญของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 245 - 246) กล่าวถึงความสำคัญของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่เรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ การแยกหมู่ รวมหมู่ การเพิ่มขึ้นและการลดลงก่อน
2. เพื่อขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องโดยลำดับจากง่ายไปหายาก
3. เพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายและใช้พูดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เช่น เด็กจะต้องเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น จำนวนสาม หมายถึง สัมสามผล มนะสามผล ดินสอสามแท่ง จำนวนดังกล่าวใช้แทนจำนวนสาม มนะสาม และดินสอในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยจึงจำเป็นต้องใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ให้ได้ถูกต้อง
4. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ โดยการสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัยก็เพื่อฝึกการเปรียบเทียบรูปทรงต่าง ๆ และยกความแตกต่างในเรื่องขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวได้ สามารถแยกของเป็นหมวดหมู่ แยกเรียง ลำดับใหญ่เล็ก สูงต่ำ แยกเป็นหมู่ย่อยได้โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อ ๆ ไป
5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นเหตุผล ผู้ที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล อาจทำได้โดยการตั้งปัญหาให้เด็กคิดหาเหตุผล หาคำตอบ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้ได้ตลอดชีวิตในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและจะต้องเริ่มฝึกตั้งแต่เด็กเริ่มเรียน จึงจะทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ประสบ

ผลสำเร็จ

6. เพื่อให้สัมพันธ์กับกิจกรรมศิลปะ ภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงต้องให้สัมพันธ์กับตัวเด็กเอง

7. เพื่อให้มีใจรักวิชาคณิตศาสตร์ และชอบเขตการค้นคว้า ควรพยายามจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เกม เพลง เพื่อเร้าใจให้เด็กสนใจเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้โดยไม่รู้สึกรู้ตัว เมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์ เด็กจะสนใจ กระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยากค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเอง การค้นคว้าหาเหตุผลได้เองทำให้เข้าใจ และจำได้เกิดความภาคภูมิใจ อยากจะหาเหตุผลต่อไป

จากความสำคัญดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะต้องให้ประสบการณ์ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กประถม เพื่อให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

### 3 จุดมุ่งหมายในการเตรียมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

พื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมนั้น เด็กควรได้รับการฝึกในเรื่องของพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กประถม เพื่อให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

1. ฝึกการรู้จักสังเกต
2. ฝึกการเปรียบเทียบ รูปทรง ขนาด จำนวน และปริมาณของสิ่งของ
3. ให้เด็กเล่นสนุกกับตัวเลข
4. ให้เด็กรู้ค่าจำนวนนับ
5. ให้เด็กรู้เวลาและเหตุการณ์ (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ).

2529 : 22)

นอกจากนี้การจัดประสบการณ์เพื่อสร้างทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้แก่

1. การเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่าง สี ขนาด น้ำหนัก และปริมาณ
2. ตำแหน่งสิ่งของ ใกล้เคียง ไกล-ไกล บน-ล่าง หน้า-หลัง
3. การจัดลำดับเวลาและเหตุการณ์ ก่อน-หลัง
4. การนับปากเปล่า 1 - 30
5. การเปรียบเทียบจำนวน โดยจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
6. การนับโดยรู้ค่าและความหมายจำนวน 1 - 10
7. ความหมายของคำว่า มี-ไม่มี

8. การรวมของเป็นหมวดหมู่หรือแยกเป็นกลุ่ม โดยเพิ่มหรือลดจำนวนภายใน 1 - 10 (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2529 : 4) และเนื้อหาการพัฒนา บน-ล่าง หนา-บาง สูง-ต่ำ สั้น-ยาว หน้า-หลัง มาก-น้อย หนัก-เบา อ้วน-ผอม ใหญ่-เล็ก และ รูปเรขาคณิต วงกลม สีเหลือง และสามเหลี่ยม (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2530 : 223)

นอกจากนี้การสอนคณิตศาสตร์ควรมีจุดมุ่งหมายให้เด็กเกิดความเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เกิดความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีทักษะและวิธีการในการคิดคำนวณ
4. สร้างบรรยากาศในการคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์บุคคลในตัวเด็ก (เยาวพา เดชะคุปต์. 2528 : 71)

จุดมุ่งหมายในการสอนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กประถม โดยสรุปคือการเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยฝึกให้เด็กสังเกต คิดหาเหตุผลเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดเรียงลำดับ นับจำนวน ซึ่งช่วยให้เด็กเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

#### 4 แนวทางส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ มีหลักดังนี้

1. เด็กจะเรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง จะต้องหาอุปกรณ์ซึ่งเป็นของจริงให้มากที่สุด และเริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหานามธรรม คือ

ขั้น 1.1 ใช้ของจริง เมื่อจะให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบ เช่น ผลไม้ ดินสอ สิ่งของซึ่งนำมาให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบ

ขั้น 1.2 ใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน

ขั้น 1.3 กึ่งรูปภาพ คือ สมมุติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวนซึ่งจะให้เด็กนับหรือคิด อาจจะเป็นรูป

ขั้น 1.4 นามธรรม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายจึงจะใช้ตัวเลข เครื่องหมายบวก ลบ

2. เริ่มจากสิ่งที้ง่าย ๆ โกลัสดวงเด็กจากง่ายไปยาก
3. สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดให้ตัดสินใจเองโดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ
4. ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
5. จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น
  - 5.1 เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข ป้ายตรายาง
  - 5.2 เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ
  - 5.3 การเล่นในมุมบ้าน เล่นขายของ

---

- 5.4 แบ่งสิ่งของเครื่องใช้แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
- 5.5 ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
- 5.6 ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
- 5.7 เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาเขาวงกต
6. เด็กควรจะทราบว่สิ่งต่าง ๆ นั้นย่อมมีความเหมือนและต่างกันในเรื่องสี ขนาด รูปร่าง และจำนวน
7. เด็กควรจะเข้าใจใหญ่ตรงข้ามกับเล็ก
8. เด็กควรจะได้ทราบเกี่ยวกับเรื่องความแตกต่างระหว่างยาวกับสั้น สูงกับเตี้ย ไกลกับใกล้ ได้แก่
  - 8.1 สันทนากับเด็กและให้เด็กสังเกตลักษณะรูปทรงของสิ่งของต่าง ๆ อย่างอิสระจากสิ่งแวดล้อม เช่น โต๊ะตัวใหญ่ โต๊ะตัวเล็ก บันไดสูง บันไดเตี้ย เรือลำที่แล่นไกล เรือลำที่แล่นใกล้ ฯลฯ
  - 8.2 ให้เล่นกับเครื่องเล่นเพื่อฝึกเขาวงกตจากการสังเกตหาเหตุผลและการตัดสินใจ เช่น เข็อก 2 เส้นที่ไม่เท่ากัน แต่เมื่อวัดแล้วเท่ากัน น้ำที่อยู่ในขวด 2 ใบที่มีรูปทรงขวดต่างกัน จะทราบได้อย่างไรว่าขวดไหนมีน้ำหนักมากกว่ากัน
  - 8.3 ฝึกให้เปรียบเทียบสิ่งของโดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นประเภทเดียวกันไม่เกินจำนวน 2 สิ่ง เพื่อให้สังเกตในเรื่องต่าง ๆ เช่น ใหญ่เล็ก สูงต่ำ สั้นยาว หนักเบา ฯลฯ
  - 8.4 ตัดกระดาษเป็นรูปเตีียงขนาดต่างกัน 3 เตีียง และตุ๊กตา 3 ตัว ขนาดต่างกัน ให้เด็กวางตุ๊กตาบนเตีียงให้ถูกต้อง นอกจากนั้นครูอาจใช้วัตถุอื่น ๆ และของจริงที่หาได้

8.5 ให้เด็กเลือกของเล่นที่มีอะไรที่เหมือนกันอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สีเหมือนกัน รูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน ฯลฯ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2524 : 250 - 251)

แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ให้กับเด็กประถม นั้น สรุปว่า ต้องให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ต่าง ๆ ให้อุปกรณ์ที่เป็นของจริงให้มากที่สุด ให้เด็กเรียนโดยจัดกิจกรรมให้สนุกสนาน เรียนรู้จากสิ่งที่ย้ายไปหายาก ผูกให้เด็กคิดมากกว่าท่องจำ

## 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

### งานวิจัยในประเทศ

รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี (2529 : 55) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษา และใช้แบบฝึกหัด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ผลปรากฏว่า เด็กปฐมวัยที่ฝึกทักษะโดยใช้เกณฑ์การศึกษา มีความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็นสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึกหัด

มาลี วรรณทรัพย์ (2531 : 44 - 45) ศึกษาความสามารถในการสังเกตและการจำแนกของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาด้วยวิธีการต่างกัน พบว่า เด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาแบบเคลื่อนไหวร่างกาย มีความสามารถในการสังเกตและจำแนกสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาแบบนั่งเล่นอยู่กับที่

บุญไท เจริญผล (2533 : 61 - 63) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญา กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์พบว่า ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร (2534 : 86 - 88) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐานกับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล พบว่ามีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองแตกต่างกัน

จันทนา ดีพิงตน (2536 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์การเล่นที่บ้านไทย และการเล่นทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาต่างกันพบว่า การจัดประสบการณ์การเล่นที่บ้านไทยและการเล่นทั่วไปที่จัดให้กับเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ มี

ปฏิสัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

### งานวิจัยต่างประเทศ

ดอนแนลด์สัน และมาการ์เร็ต (Donalson and Magaret. 1968 : 461 - 471) ศึกษาความเข้าใจของเด็กในเรื่องการจำแนกความแตกต่างของจำนวนมากกว่าน้อยกว่ากับเด็กอายุ 3 - 4 ปี จำนวน 15 คน ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กระดับอายุ 3 - 4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่า “มากกว่า” และ “น้อยกว่า” ได้แล้ว แต่มีแนวโน้มว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่า “มากกว่า” ได้ดีกว่าคำว่า “น้อยกว่า”

ซีเกล (Siegel. 1969 : 175) ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ถ้อยคำบางคำกับปัญหาการอนุรักษ์จำนวน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ เด็กระดับอายุ 2 - 6 ปี จำนวน 66 คน ซึ่งปรากฏผลสอดคล้องกันคือ เด็กจะเข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในการเปรียบเทียบปริมาณ เช่น มากกว่า - น้อยกว่า และเท่ากัน ก็ต่อเมื่ออายุประมาณ 4 ปี 7 เดือน

ส่วนในเรื่องของสิ่งเกี่ยวกับคำว่า “ใหญ่กว่า - เล็กกว่า” นั้น ก็ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้หลายคน พอทิต และฮัลส์บุส (Potat and Hulsebus. 1970 : 24) ทดสอบกับเด็กวัยก่อนเรียนระดับอายุ 5 - 6 ปี จำนวน 75 คน โดยให้เด็กดูภาพสามมิติแปดคู่ ซึ่งในแต่ละคู่ให้เด็กบอกว่าภาพไหนมีขนาดใหญ่กว่า ผลการศึกษาที่ปรากฏว่า เด็กเลือกภาพที่มีขนาดในแนวตั้งสูงกว่าว่าเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ออสกู๊ด และ ไธนัส (Osgood and Thomas. 1972 : 116) โดยเขาทั้งสองได้ทำการศึกษาเด็กระดับ 1 - 7 จำนวน 150 คน โดยการใช้รูปสองรูปที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่ขนาดในแนวตั้งและแนวนอนของรูปแต่ละคู่ไม่เท่ากัน ให้เด็กเลือกว่ารูปไหนมีขนาดใหญ่กว่า ปรากฏว่าเด็กส่วนใหญ่ในระดับ 1 - 2 จะใช้ขนาดในแนวตั้งเป็นเครื่องตัดสินขนาดของภาพ

เคอร์ (Kaur. 1973 : 186) ศึกษาการสังเกตและการจำแนกประเภท โดยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทสำหรับนักเรียนเกรด 1 และ 2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตและการจำแนกผลการศึกษาพบว่า ทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก

อีฮรี และ แอมมอน (Ehri and Paul. 1974 ; 512 - 516) นำเด็กระดับอายุ 4 - 8 ปี จำนวน 40 คน จากสถานรับเลี้ยงเด็กกลางวันแห่งหนึ่งในเมืองโอ๊คแลนด์ (Oakland) เด็กส่วนใหญ่มาจากครอบครัวที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจปานกลางและต่ำมาศึกษาความเข้าใจในความสัมพันธ์ของคำคู่ โดยให้เด็กดูภาพ 24 คู่ ภาพนั้นเป็นภาพวัตถุหรือทิวทัศน์ที่เด็กคุ้นเคยมา

แล้ว แล้วถามความเข้าใจเกี่ยวกับคำว่า สูงกว่า - สั้นกว่า ใหญ่กว่า - เล็กกว่า อ้วน - ผอม ซึ่งคำเหล่านี้จะอยู่ในรูปของประโยค เช่น “ปิ่นของเบรนนสั้นกว่าของโจล์...” แล้วถามว่าเป็นของใคร ยาวกว่า หรือ “จอห์นมีดินสอยยาวกว่าบิลล์” ถามว่าดินสอของใครสั้นกว่า ผลจากการศึกษาปรากฏว่า เด็กอายุ 4 - 5 ปี สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องเกือบทุกข้อ และเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงรูปของคำในประโยคต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับขนาด เช่น เล็กกว่า เปลี่ยนเป็นไม่ใหญ่หรือ ยาวกว่าเปลี่ยนเป็นไม่สั้นกว่าได้อย่างถูกต้อง และไม่พบความแตกต่างกันระหว่างเพศของแต่ละระดับอายุเลย

จากเอกสารและงานวิจัยข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่สำคัญของเด็กประถม ได้แก่ การสังเกต การเปรียบเทียบ การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน การนับ การจำแนกความแตกต่าง การจัดประสบการณ์ที่จัดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กประถมได้

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

### 1. ความหมายของเกม

เกมเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะลดความเครียด การนำเกมไปใช้ประกอบการสอนจึงเป็นการให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่นักเรียน และนักเรียนได้เรียนในบรรยากาศที่ผ่อนคลายไม่ตึงเครียด นักการศึกษาหลายท่านให้ความสนใจ และได้ให้ความหมายของเกมในลักษณะต่าง ๆ ไว้ดังนี้

ปิยศักดิ์ สินทรัพย์ (2530 : 10) ให้ความหมายของเกมว่า หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ต้องมีกฎเกณฑ์กติกาและจำนวนผู้เล่นตลอดจนวิธีการเล่นที่แน่นอน

วรี เกียสกุล (2530 : 72) ได้กล่าวว่า เกมเป็นวิธีการซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา ฝึกทักษะบางส่วนของร่างกาย และจิตใจ

เยาวพรรณ ทิมทอง (2535 : 43) ให้ความหมายของเกมว่า เป็นการเล่นมีทั้งเกมเจียบและเกมการเคลื่อนไหว เกมอาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ เกมทำให้เกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียด อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมพัฒนาการทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาด้วย

นอกจากนี้ นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักพลศึกษา ได้ให้ความหมายของเกมและการเล่นไว้ดังต่อไปนี้

เกม หมายถึง การเล่นส่วนหนึ่งที่ได้พัฒนามาจากการเล่น เป็นการเล่น เพื่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

เกม หมายถึง เป็นการเล่นเชิงกีฬา มีกฎ กติกาที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน ซึ่งจะเล่นไปทางกายหรือสมองก็ได้ โดยจะเล่นไปตามกฎเกณฑ์หรือกติกาที่วางไว้

เกม หมายถึง การแข่งขันที่มีกำหนดเวลาที่จำกัดเวลา และมีกำหนดเวลาที่แน่นอน

เกม หมายถึง กิจกรรมทางพลศึกษาแขนงหนึ่ง ที่ว่าด้วยการเล่นที่ไม่มีกฎ กติกา สลับซับซ้อนมากนัก และเป็นการเล่นที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวขั้นมูลฐาน และทักษะเบื้องต้นไปสู่การกีฬา

เกม หมายถึง กิจกรรมนันทนาการที่มีลักษณะการเล่น และการแข่งขันที่เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ ในระหว่างผู้เล่นสองฝ่าย (ภรณี คุรุรัตน์. 2535 : 109)

บุญโชติ นุ่มปาน (2537 : 18) ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกมหมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ใช้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ในส่วนที่เรียนเกมต้องมีกติกาการเล่นกำหนดไว้ อาจมีการแข่งขันหรือไม่ก็ได้ และต้องมีการประเมินผลความสำเร็จของผู้เล่นด้วย

แกรม และคนอื่น ๆ (Grambs and others. 1970 : 244) ได้กล่าวไว้ว่า เกมเป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการศึกษาให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

อาร์โนลด์ (Arnold. 1975 : 110 - 113) ให้ความหมายของเกมว่า เกมคือ การเล่นซึ่งอาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ เกมเป็นสื่อที่มีความใกล้ชิดกับเด็กมากมีความสัมพันธ์กับชีวิตและพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่เกิด ซึ่งการเล่นสำหรับเด็กนั้นมีส่วนช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กมาก

รีส (Reese. 1977 : 3) ให้ความหมายของเกมว่า เกมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและทัศนคติตามที่ต้องการ นอกเหนือจากความสนุกสนาน

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงความหมายของเกมนั้น สรุปได้ดังนี้ เกมเป็นกิจกรรมการเล่นที่ให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลินมีกฎเกณฑ์ กติกา บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกาย และสมองช่วยฝึกทักษะให้นักเรียนเกิดความคิดรู้จักการแก้ปัญหา พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม

การเล่นเกมจัดเป็นสื่อการเรียนรู้ที่เร้าให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และ  
นักการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายในการใช้ ดังนี้

เทพวาทณี หอมสนิท และคนอื่น ๆ (2520 : 1) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการ  
เล่นเกมดังนี้

1. เพื่อสอนให้มีการสนองตอบสังคม โดยให้ความร่วมมือและมีการแข่งขัน
2. เพื่อพัฒนาทักษะที่ต้องการและเทคนิคการเล่น
3. เพื่อสอนให้รู้จักทำงานให้ดีที่สุด เพื่อผลประโยชน์ของกลุ่มตน -
4. เพื่อพัฒนาในด้านการเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี
5. เพื่อพัฒนาให้เด็กรู้จักเคารพในการตัดสินใจ และให้เห็นความสำคัญของการ

มีกฎ กติกา

6. เพื่อให้เข้าใจกฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีความตื่นตัว และมีความรู้สึกที่  
ตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

เบญญา แสงมะลิ (2522 : 14) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเล่นเกม ดังนี้

1. เพื่อสื่อความหมาย
2. เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจ
3. เพื่อให้รู้จักกฎเกณฑ์
4. เพื่อให้รักความยุติธรรมและความถูกต้อง
5. เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
6. เพื่อฝึกความจำและความคิดรวบยอด
7. เพื่อให้รู้จักปรับตัว
8. เพื่อให้มีความกล้าในการแสดงออก กล้าพูด กล้าเขียน ตลอดจนการฝึก  
การใช้กล้ามเนื้อและสายตา
9. ส่งเสริมให้เป็นคนมีน้ำใจนักกีฬา

จากจุดมุ่งหมายของการเล่นเกมจะเห็นได้ว่า การเล่นเกม เหมาะที่จะเป็นสื่อของ  
การเรียนรู้ของเด็กระดับก่อนวัยเรียนเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเล่นเกมเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริม  
ให้เด็กเกิดการเรียนรู้พัฒนาด้านอารมณ์ สังคม และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการ  
เตรียมความพร้อม เป็นการฝึกให้เด็กคิด รู้จักหาเหตุผลฝึกการสังเกต และเพื่อเตรียมความ  
พร้อมที่จะเรียนอ่านในชั้นประถมศึกษาต่อไป

### 3. ประเภทของเกม

สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และละออ ชูติกร (2528 : 226 - 236) กล่าวถึงเกมสำหรับเด็กปฐมวัย สามารถแยกได้ตามประโยชน์ที่ผู้เล่นจะได้รับเป็นส่วนใหญ่ แบ่งดังนี้

1. เกมเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นเกมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่น วิธีการเล่น กติกาการเล่น และสิ่งประกอบการเล่นเหมือนกับเกมประเภทอื่น ๆ แต่เน้นวัตถุประสงค์เพื่อความเพลิดเพลินเป็นส่วนใหญ่

2. เกมเสริมทักษะการเคลื่อนไหวเป็นเกมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่น วิธีการเล่น กติกาการเล่น และสิ่งประกอบการเล่น เหมือนกับเกมประเภทอื่น แต่เน้นวัตถุประสงค์ด้านเสริมทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว

3. เกมเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นเกมอีกประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมาย จำนวนผู้เล่น มีกติกาการเล่นเล็กน้อย และมีสิ่งประกอบการเล่นเหมือนเกมประเภทอื่น ๆ แต่เกมเสริมทักษะการเรียนรู้ส่วนมากจะเป็นการเล่นในร่ม และมีจุดมุ่งหมายจะเน้นการแข่งขันเสริมการเรียนรู้มากกว่าการออกกำลังกาย เช่น เกมเสริมทักษะทางภาษา คณิตศาสตร์ และเกมฝึกประสาทสัมผัส

ภรณ์ี คุรุรัตน์ (2535 : 61 - 63) แบ่งประเภทของเกมดังนี้

1. เกมที่ต้องใช้ท่าทางประกอบ
2. เกมการเคลื่อนไหวแบบช้ากว่าปกติ
3. เกมเกี่ยวกับการรับรู้
4. เกมการสื่อความเข้าใจ
5. เกมการให้ทำตามคำสั่ง
6. เกมการฟังและการใช้เสียง

วรสุดา บุญยไวยโรจน์ (2530 : 80) พิจารณาตามหลักของการนำเกมไปใช้สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. เกมที่ไม่เกี่ยวกับการศึกษา (Nonacademic Games) เป็นเกมที่จัดเพื่อความสนุกสนาน ลักษณะของความแตกต่างของเกมชนิดนี้เป็นเรื่องของกฎหรือกติกาที่จัดไว้ให้เหมาะสมกับการเล่นในแต่ละเกมเท่านั้น เกมพวกนี้พบเห็นได้ทุกแห่ง เช่น หมากรุก ฟุตบอล บิงโก บันไดงู โดมิโน

2. เกมการศึกษา (Academic Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือด้านการศึกษา บางครั้งอาจนำเอาเกมที่ไม่เกี่ยวกับการศึกษา (Nonacademic Games) ที่เด็กชอบมาดัดแปลงเป็นเกมการศึกษา (Academic Games) ได้ โดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์ของการสอนบทเรียนนั้น ๆ

เกมการศึกษา (Academic Games) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 เกมที่เป็นสถานการณ์จำลอง (Simulation Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อจำลองแบบจากชีวิตจริงหรือคล้ายคลึงสภาพความเป็นจริง โดยกำหนดบทบาท ลักษณะต่าง ๆ ให้เหมือนจริงตามแบบ เพื่อจุดมุ่งหมายที่จะนำสถานการณ์จำลองนี้ไปใช้ในการศึกษา

2.2 เกมที่ไม่ใช่สถานการณ์จำลอง (Nonsimulation Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เล่นได้แก้ไขปัญหาที่ไม่ค่อยเข้าใจ เป็นการย้ำ ซ้ำทวน เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในบทเรียนดียิ่งขึ้น โดยจัดในรูปของการแข่งขันในกิจกรรมในการเรียนการสอนที่มีครูร่วมอยู่ในฐานะผู้นำเกมและผู้ตัดสินการแข่งขัน

เกมประเภทที่ไม่ใช่สถานการณ์จำลอง (Nonsimulation Games) อีกลักษณะหนึ่งเป็นเกมที่นักเรียนสามารถเล่นได้ด้วยตนเอง มีโอกาสค้นคว้าจากอุปกรณ์ของเกมด้วยตนเอง หรือจากวิธีการเล่นของเกม นักเรียนจะประสบความสำเร็จจากการเล่นเกมด้วยตนเอง และสามารถตรวจสอบประเมินผลการเล่นด้วยตนเอง เกมประเภทนี้จะอยู่ในรูปของชุด (Package หรือ Kit) เกมแต่ละชุดจะมีอุปกรณ์การเล่น บัตรคำสั่ง วิธีการเล่น และบัตรเฉลยคำตอบ จึงอาจเรียกเกมลักษณะนี้ว่า เกมการศึกษา หรือชุดฝึกด้วยตนเอง

โลเวล (Lovell. 1971 : 166 - 167) กล่าวถึงประเภทของเกมที่เป็นพื้นฐานของเกมทั่ว ๆ ไปว่า สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Games) เป็นกลุ่มที่สนุกสนาน การเล่นเกมแบบแผนมีความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดน้อยมาก เหมาะสำหรับเด็กอนุบาลหรือเด็กเล็ก ๆ

2. เกมที่สร้างขึ้น (Structured Games) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน การสร้างเกมจะสร้างไปตามความคิดรวบยอดที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน

3. เกมฝึกหัด (Practice Games) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกมดังกล่าวควรเริ่มต้นเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เกมเบื้องต้น จนถึงเกมที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กทำความเข้าใจได้ช้า

กิลแมน และคนอื่น ๆ (Gilman and others. 1976 : 657 : 661) แบ่งประเภทของเกมประกอบการสอนเป็น 3 ประเภท คือ

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เป็นเกมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ ที่ตนเองยังไม่เคยเห็น
2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Games) เป็นเกมที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายในด้านต่าง ๆ
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Games) เป็นเกมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในความรู้ใหม่ ๆ ที่เป็นพื้นฐานต่าง ๆ และเป็นการเพิ่มพูนทักษะในการนำเอาสิ่งใหม่ ๆ กับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้

โคลัมบัส (Kolumbus, 1979 : 141 - 149) แบ่งเกมเป็น 6 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. เกมฝึกการกระทำ คือ การที่เด็กนำของเล่นต่าง ๆ มาเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์ กติกา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กพัฒนาประสาทสัมผัสระหว่างการใช้มือ และสายตา เช่น การร้อยลูกปัด ตัดกระดาษ กรอกน้ำใส่ขวด
2. เกมการศึกษา คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็กให้เด็กได้ค้นหาเหตุผลจากการเล่น เช่น การจับคู่สิ่งของหรือภาพ การเล่นเกมโดมิโน การเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง
3. เกมฝึกทักษะทางร่างกายหรือเกมพลศึกษา มีมากมายหลายอย่างซึ่งรวมทั้งการฝึกการบริหารประจำวันง่าย ๆ ของเด็กด้วย เกมประเภทนี้ได้แก่ เกมวิ่งไล่จับ เกมทำตามคำสั่ง เกมซ่อนหา
4. เกมฝึกทักษะภาษา เป็นเกมที่อาศัยจินตนาการและการใช้คำพูดโดยไม่ต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ใด ๆ เช่น เกมอะไรเอ่ย เกมตะลือกตุ๊กตัก
5. เกมทายบัตร เป็นบัตรที่ครูทำขึ้น ช่วยให้เด็กสามารถแยกความเหมือน ความต่าง ฝึกความจำ และเสริมทักษะอื่น ๆ
6. เกมพิเศษ เป็นเกมที่ครูอาจจัดให้เด็กเล่นเป็นครั้งคราว เช่น เกมหาสิ่งของ เกมหาลายแทง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เกมสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ตามประโยชน์ที่ผู้เล่นจะได้รับเป็นส่วนใหญ่ ที่น่าสนใจได้แก่การจัดแบ่งเกมของโคลัมบัส ซึ่งแบ่งเกมออกเป็น 6 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เกมฝึกการกระทำ เกมการศึกษา เกมฝึกทักษะทางร่างกาย หรือเกมพลศึกษา เกมฝึกทักษะภาษา เกมทายบัตร และเกมพิเศษ

#### 4. คุณค่าและลักษณะที่ดีของเกม

สุไร พงษ์ทองเจริญ และคนอื่น ๆ (2529 : 28) อธิบายถึงลักษณะของเกมการสอนที่ดีดังนี้

1. ไม่จำเป็นต้องมีการเตรียมกันมาล่วงหน้า หรือถ้ามีก็ควรให้น้อยที่สุด
2. เป็นเกมที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และมีลักษณะท้าทายความสามารถของเด็ก
3. มีคำสั่งและกติกาในการเล่นชัดเจน
4. เป็นเกมสั้น ๆ ไม่ควรใช้เวลาเกิน 15 นาที
5. เป็นเกมที่ให้ทั้งความสนุกสนาน ร่าเริง และได้รับความรู้หรือทักษะ
6. เป็นเกมที่ไม่ทำให้เสียวินัยในห้องเรียน
7. เป็นเกมที่เล่นเป็นทีมหรือเป็นเกมที่ไม่เกิดความกังวลเกี่ยวกับผู้ชนะ
8. เป็นเกมที่เด็กได้มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายบ้างตามสมควร
9. ถ้าเป็นการแข่งขัน ควรที่จะง่ายในการตรวจสอบและตัดสินใจให้คะแนน
10. ควรใช้อุปกรณ์ที่สามารถทำขึ้นเองได้ง่าย ๆ และสามารถดัดแปลงใช้เป็น

อุปกรณ์การสอนได้เป็นอย่างดี

อัจฉรา ชิวพันธ์ (2534 : 4) สรุปถึงลักษณะของเกมที่ดีดังนี้

1. เกมนั้นต้องช่วยให้เด็กเกิดความพอใจ มีความสนุกสนานในการเล่น พร้อมทั้งเป็นการฝึกทบทวนเนื้อหาจากบทเรียนด้วย
2. ใช้เวลาในช่วงสั้น ๆ มีคำสั่ง และกติกาในการเล่นชัดเจน ไม่ซับซ้อน
3. ถ้าการเล่นมีลักษณะเป็นการแข่งขัน ควรจะง่ายในการตรวจสอบและตัดสินใจให้คะแนน ต้องเปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึงกัน

4. ครูควรควบคุมการเล่นให้อยู่ในขอบเขตที่จะไม่รบกวนห้องข้างเคียง
5. ถ้าหากครูเห็นว่าควรจะต้องใช้สถานที่นอกห้องเรียนก็ควรเตรียมสถานที่

ไว้ล่วงหน้า

6. ควรใช้อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเองได้ง่าย ๆ แต่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนได้ดี
7. การเล่นนั้น ควรให้เด็กได้มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายบ้างพอ

สมควร

จากลักษณะที่ดีของเกมสรุปได้ว่า ลักษณะที่ดีของเกม คือ เป็นเกมที่ใช้เวลาช่วงสั้น ๆ มีคำสั่ง กติกาชัดเจนไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ที่ใช้เล่นเกมควรเป็นอุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นเองได้ง่าย ๆ เป็นเกมที่ให้ทั้งความสนุกสนาน ให้ความรู้ ทั้งให้เด็กได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของ

## ร่างกายบ้าง

### 5. หลักการนำเกมไปใช้และการสร้างเกม

ราศี ทองสวัสดิ์ (2533 : 79) เสนอแนะเกี่ยวกับการนำเกมการศึกษาไปใช้ดังนี้

1. ครูควรเตรียมเกมการศึกษาไว้ให้เพียงพอ
2. ลักษณะของเกมอาจเป็นภาพตัดต่อ การจับคู่ภาพเหมือน โดมิโน การแยกหมู่
3. เวลาที่ใช้ในการฝึกนี้กำหนดไว้เป็น 1 กิจกรรม เพราะอุปกรณ์แต่ละชุดจะให้

ผลต่อเด็กไม่เหมือนกัน ดังนั้นครูจึงควรจัดหมุนเวียนไว้เด็กเล่นหรือฝึกทุกชุดให้ทั่วถึงกัน

4. เกมหรืออุปกรณ์ที่จะใช้ควรมีพอที่จะหมุนเวียนกันอยู่เสมอ หากจำเจเด็กอาจเบื่อ ไม่อยากเล่น

ประพนธ์ เจียรกุล (2535 : 15) เสนอแนะเกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ดังนี้

1. ครูต้องเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ครบถ้วน และพร้อมที่จะใช้ได้ทันทีเมื่อเล่นเกมสิ้นสุดแล้วต้องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ กลับเข้าที่ให้เป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้ในครั้งต่อไป

2. ต้องยึดมั่นในวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนเป็นหลัก ไม่มุ่งเอาแต่แพ้ชนะ หรือสนุกสนานอย่างเดียว

3. คำถามหรือปัญหาที่เตรียมไว้สำหรับการเล่นเกมควรมีทั้งปัญหาที่ยากปานกลาง และง่าย

4. ควรส่งเสริมตามที่มีการแข่งขันเป็นทีม มากกว่าการแข่งขันเป็นรายบุคคล

5. ควรใช้เวลาในการเล่นเกมที่พอสมควรคือ ระหว่าง 10 - 30 นาที ลักษณะของเกมควรระมัดระวังไม่ให้เสียงดังจนไปรบกวนห้องอื่น

จากหลักการนำเกมมาใช้ทั้งหมดพอสรุปได้ว่า ในการนำเกมมาใช้ควรจัดอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ครบถ้วน เตรียมเกมที่จะให้เด็กได้เล่นให้เพียงพอ เกมหรืออุปกรณ์ที่ใช้ควรมีหมุนเวียนกันใช้ เพื่อเด็กจะได้ไม่เบื่อ ควรเป็นเกมที่เล่นเป็นทีมมากกว่าเล่นรายบุคคล เวลาที่ใช้ไม่ควรเกิน 10 - 30 นาที

### 6. ขั้นตอนในการใช้เกมประกอบการสอน

มนตรี แยมกสิกร (2526 : 154) กล่าวถึง ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอนดังนี้

1. บอกชื่อเกมให้นักเรียนทราบ

2. จัดนักเรียนให้อยู่ในจำนวนและลักษณะที่ต้องการ
3. อธิบายวิธีการเล่นเกม รวมทั้งกฎ กติกา การตัดสิน
4. สาธิตให้ดูเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น
5. ตอบคำถามเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ
6. เริ่มเล่นเกม
7. มีความยุติธรรมถ้าเกิดปัญหาขึ้น
8. พยายามเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม
9. นักเรียนทุกคนควรจะร่วมเล่นจนจบเกม
10. เมื่อเล่นเกมจบแล้ว ต้องมีการสรุปประเด็น หรือแง่คิดที่ได้จากเกมทันที
  1. ขั้นเตรียม เลือกเกมให้ตรงจุดหมายที่จะใช้ ศึกษาวิธีเล่น เตรียมอุปกรณ์การเล่นให้พร้อม
  2. ขั้นกำหนดตัวผู้เล่น เล่นเดี่ยวหรือเล่นเป็นกลุ่ม ถ้าเล่นเป็นกลุ่ม หาวิธีการแบ่งกลุ่มให้เหมาะสม พยายามหาวิธีให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
  3. ขั้นดำเนินการ อธิบายวิธีเล่น กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ให้เด็กเข้าใจทดลองเล่นก่อนจะดำเนินการเล่นจริง
  4. ขั้นประเมินผล นำผลจากการเล่นมาวิเคราะห์ เพื่อดูว่าการใช้เกมประกอบการสอนได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายเพียงใด
  5. ขั้นสรุปผล ชี้ให้นักเรียนเห็นส่วนเสียของตน ย้ำความเข้าใจเกี่ยวกับจากเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่าการสอนที่ได้ผลดี คือการสอนโดยใช้เกมที่มีการแข่งขัน ซึ่งมีการตัดสินการแข่งขันด้วยคะแนน โดยครูผู้สอนต้องจัดเตรียมและดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์อันเหมาะสมอย่างครบครัน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นเป็นที่สนใจของนักเรียน ให้นักเรียนเรียนได้อย่างสนุกสนาน และบรรลุผลต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ขั้นตอนที่เหมาะสมในการใช้เกมสอนคณิตศาสตร์คือขั้นเตรียม ขั้นกิจกรรม และขั้นประเมินผล

## 7. ประโยชน์ของการนำเกมไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ปานทอง กุลนาถศิริ (2527 : 21) และหน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี (2520 :5) กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ฝึกทักษะในการคำนวณ และแก้ปัญหา
2. เสริมสร้างความเข้าใจ
3. มองเห็นคุณค่าและแนวทางที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. เสริมสร้างให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
5. ช่วยให้เห็นความสามารถของนักเรียนแต่ละคนได้อย่างชัดเจน
6. เป็นแบบฝึกหัดที่เหมาะสมสำหรับผู้ปกครองและนักเรียน
7. ช่วยให้เกิดความสนุกสนานใจ เมื่อนักเรียนสามารถทำเกมนั้นได้หรือประสบความสำเร็จ

ความสำเร็จในการเล่นเกมนั้น ๆ

8. พัฒนาความคิดรวบยอด
9. พัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของเกมต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีมากมาย ครูสามารถนำเกมมาประยุกต์ใช้สอนเพื่อจูงใจให้นักเรียนดำเนินการเรียนไปสู่เป้าหมายที่ครูต้องการได้

### 8. การคัดเลือกเกมคณิตศาสตร์

เกมทุกประเภทมีกติกา แม้เกมที่ง่ายที่สุดก็มีข้อบังคับให้ปฏิบัติตามซึ่งต่างจากการเล่นเสรี การที่จะสอนให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในการเล่นเกมน่าสนใจมีประสิทธิภาพหรือเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่ต้องการนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการคัดเลือกเกมดังนี้

1. เกมที่จะเลือกควรขึ้นกับความต้องการของชั้นเรียน วัสดุอุปกรณ์ มีความสัมพันธ์กับบทเรียน ทักษะ และความคิดรวบยอดที่สำคัญ
2. เหมาะสมกับกาลเวลา เช่น ถ้าเป็นเกมที่เกี่ยวกับทักษะก็ควรนำมาใช้เพื่อต้องการฝึกและทบทวน
3. เป็นเกมที่ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น
4. เป็นเกมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (ปานทอง กุลนารถศิริ. 2527 : 22)
5. เหมาะสมกับอายุ วุฒิภาวะ และความสามารถของผู้เล่น
6. เป็นเกมที่สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการ และภาวะแวดล้อมได้ (หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี 2520 : 5 - 6)
7. เป็นเกมที่ง่ายต่อการควบคุม

8. มีความสลับซับซ้อนพอที่จะเรียกร่องความสนใจแก่ผู้เล่นพอควร แต่ต้องไม่ถึงกับซับซ้อนมากเกินไปจนต้องใช้เวลาศึกษาล่วงหน้านานเกินไป

9. จำนวนคน อุปกรณ์ สถานที่ เวลาที่ใช้ในการเล่นเหมาะสมกับความต้องการ (เทพวาทณี หอมสนิท และคนอื่น ๆ. 2520 : 2)

จึงกล่าวสรุปได้ว่า การเลือกเกมต้องเลือกอย่างระมัดระวัง ให้เหมาะสมกับความสนใจ วัย และเพศของผู้เรียน เกมต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและไม่สลับซับซ้อนมากเกินไป

### 9. หลักในการนำเกมมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

ก่อนที่จะนำเกมไปให้นักเรียนเล่น ครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญบางประการในการพิจารณา ซึ่งแต่ละเกมอาจมีลักษณะตรงตามที่เสนอเพียงบางข้อหรือหลายข้อ ดังต่อไปนี้คือ

1. กติกาการเล่นต้องง่ายไม่ซับซ้อนเกินไป
2. ใช้เวลาในการเล่นไม่มากนัก
3. เป็นเกมที่มีการเสี่ยง ให้โอกาส ให้ความรู้
4. ให้ความสนุกสนาน
5. ช่วยให้เกิดการฝึกฝนที่จำเป็น และเป็นการฝึกฝนทบทวนที่น่าสนใจ
6. เกมบางเกมควรเป็นเกมที่ช่วยให้เด็กเรียนอ่อนได้ชนะได้ เช่น เกมไชโย
7. เกมทุกชนิดควรจะใช้เพื่อให้เกิดการแข่งขันกับตนเอง เด็กได้เห็นความก้าวหน้า
8. ควรมีรูปร่างลักษณะที่น่าสนใจ สะดุดตา สวยงาม
9. คำสั่งเข้าใจง่าย
10. ขบวนการให้คะแนนชัดเจน
11. ผู้เล่นมีโอกาสชนะได้บ่อย ๆ
12. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์น้อย
13. เตรียมอุปกรณ์ล่วงหน้า

### 10. ข้อควรระวังและข้อเสนอแนะในการนำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในห้องเรียน

สุมิตร เกิดจันทิก (2527 : 12 - 13) เสนอข้อควรระวังและข้อเสนอแนะในการนำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในห้องเรียนดังนี้

### ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรทำให้เกมหนักเกินไปสำหรับเด็ก
2. หลีกเลี่ยงการใช้เกมที่ยากเกินไป อันไม่เหมาะกับวุฒิภาวะของเด็ก
3. เด็กจะต้องเข้าใจจุดประสงค์ของเกม
4. อย่าให้เด็กทำงานมากเกินไปในเกมหนึ่ง ๆ
5. อย่าให้เกมตื่นเต้นหรือน่าเบื่อเกินไป
6. จะต้องแน่ใจว่า เด็กเข้าใจข้อที่จะปฏิบัติอย่างแท้จริง
7. เด็กควรมีโอกาสได้เลือกเกมที่ตัวเองจะเล่น
8. เกมทุกอย่างต้องมีจุดมุ่งหมายในตัวเอง
9. เมื่อเด็กเริ่มเบื่อกการแข่งขัน ครูต้องหยุดทันที ครูต้องใช้เกมอย่างเหมาะสม

เพื่อที่จะให้เกมนั้นสร้างเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ต่อเด็ก ไม่ควรให้เด็กเล่นเกมทั้งชั่วโมง ควรคิดล่วงหน้าไว้ว่าจะให้เด็กเล่นเกมอะไร เกมแต่ละอย่างควรดำเนินตามหลักสูตรและสนองความต้องการของเด็กในแต่ละระดับชั้น

### ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อคิดเกี่ยวกับคำว่าเกมอย่างกว้าง ๆ เกมทำให้เกิดทักษะความเพลิดเพลินความสำเร็จ เช่น เกมจะกระตุ้นคนที่ชนะ
2. การแข่งขันควรจัดแบ่งตามความสามารถของเด็ก
3. เกมคณิตศาสตร์มักใช้เวลาน้อยกว่าเกมชนิดอื่น ๆ
4. เด็กมักอยากจะเป็นผู้นำในการแข่งขัน ครูควรจัดให้เด็กมีโอกาสได้เป็นผู้นำทุกคน
5. ถ้าเป็นไปได้ควรให้เด็กได้นั่งที่นั่งของตน
6. วัดผลจากความตั้งใจในการร่วมของเด็ก
7. ครูต้องไม่ทำให้เด็กเข้าใจว่าชั่วโมงคณิตศาสตร์ให้แต่ความสนุกสนานอย่างเดียว แต่ควรให้เข้าใจว่าเกมเหล่านี้จะทำให้เขาเก่งคณิตศาสตร์และไม่คิดแต่เพียงจะเอาชนะเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

เกมเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอน เด็กได้มีประสบการณ์ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในด้านการคำนวณ และทำให้การเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน แต่เกมที่จะนำมาใช้ให้นักเรียนเล่นนั้นไม่ควรเป็นเกมที่ทำให้ผู้เล่น

ไม่ได้เกิดความอายนั่นคือเกมนั้นควรเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่น และเกมหนึ่งควรมีจุดประสงค์เฉพาะเพียงจุดประสงค์เดียวเท่านั้น จึงจะทำให้ได้รับประโยชน์จากเกมอย่างเต็มที่

## 11.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

### งานวิจัยในประเทศ

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมมีไม่มากนัก โดยเฉพาะการนำเกมมาใช้สอนซ่อมวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยได้เลย มีอยู่เพียงแต่การนำเกมไปใช้ประกอบการสอน ซึ่งพอจะใช้ยึดเป็นแนวทางได้ ดังต่อไปนี้คือ

ปรียา จันทรสิทธิเวช (2522 : 68 - 69) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบการสอนกับไม่ใช้เกมประกอบการสอน ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอื้องฟ้า สมบัติพานิช (2525 : 58) ที่ได้ศึกษาผลการใช้เกมการแข่งขันเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่มที่มีต่อความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ผลการศึกษาพบว่า ความพร้อมทางการเรียนที่เรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มแตกต่างกัน

รัตนา นุชบุญเลิศ (2525 : 27 - 28) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมแบบที่มีผู้ชี้แนะกับไม่มีผู้ชี้แนะและสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้เกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะสูงกว่าการใช้เกมแบบไม่มีผู้ชี้แนะกับการสอนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปราโมทย์ จันทรเรือง (2526 : 75) ที่ได้ศึกษาผลการใช้เกมประกอบการสอนกับบทบาทสมมติและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้บทบาทสมมติและกลุ่มที่สอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท.

ปราณี วิชกุล (2528 : มปป.) ทดลองใช้เกมช่วยในการสอนคณิตศาสตร์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่มีเกมประกอบและการใช้เกมช่วยสอนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ชยันทำแบบฝึกหัด และทำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับ ดำรงค์ ตาแจ่ม (2531 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบในเนื้อหาสูงกว่าไม่มีเกมประกอบในเนื้อหา

ไฮไล บุญมาก (2537 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของความร่วมมือและการแข่งขันในการเล่นเกมที่มิต่อพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และการสื่อสารด้วยภาษาของเด็กประถมศึกษาระดับปีที่ 4 จำนวน 36 คน พบว่า พฤติกรรมด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนกลุ่มที่มีการเล่นเกมแบบร่วมมือดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกม และพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนกลุ่มที่มีการเล่นเกมแบบแข่งขันดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกม

นาที เกิดอรุณ (2538 : บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาของเด็กในระดับก่อนวัยเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ฝึกทักษะด้วยการเล่นเกม และการใช้แบบฝึก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย - หญิงที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 70 เดซิเบลขึ้นไป ระดับอนุบาลปีที่ 1 ที่มีอายุ 4 - 6 ปี โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี จำนวน 16 คน พบว่า เด็กในระดับก่อนวัยเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยการเล่นเกม และฝึกทักษะด้านการใช้แบบฝึกมีความสามารถในการเรียนรู้ทางสายตาแตกต่างกัน

### งานวิจัยในต่างประเทศ

ออร์คัทท์ (Orcutt. 1972 : 147 - A) ทดลองใช้เกมการสอนกับเด็กอนุบาล ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้เกม มีความสามารถในการใช้ภาษาดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้เกมและกลุ่มที่เด็กเลือกเกมเองมีความสามารถในการใช้ภาษาดีกว่ากลุ่มที่ครูเลือกเกมให้

เทลเลอร์ และซูซาน (Tolor and Susan. 1974 : 674 - 678) ศึกษาเกี่ยวกับการนำเกมเคลื่อนไหว (Active Games) มาใช้กับนักเรียนที่ด้อยทางสมองโดยวิธีการทดลองเชิงปฏิบัติ โดยเทลเลอร์สอนและฝึกเด็กที่ด้อยทางสมองในโคลัมเบีย ส่วนวัตคินส์สอนเด็กที่ด้อยทางสมองในระดับประถมศึกษา ผลปรากฏว่า เด็กที่ด้อยทางสมองและเด็กปกติจะมีความแตกต่างกันในการเรียนคณิตศาสตร์ แต่เด็กที่ด้อยทางสมองจะเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ถ้าใช้เกมการเคลื่อนไหวเข้าไปประกอบการสอน เขาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการใช้เกมอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง นอกจากนี้จากการศึกษาเกี่ยวกับเกมเคลื่อนไหวกับเด็กที่ด้อยทางสมองในวิชาคณิตศาสตร์ของเทลเลอร์ และวัตคินส์ (Taylor and Watkins. 1974 : 178 - A) พบว่า เด็กด้อยทางสมองที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เกม มีผลการเรียนดีขึ้น

ดิกเกอร์สัน (Dickerson. 1976 : 6465 - A) ทดลองเปรียบเทียบการจำคำศัพท์ใหม่ ของนักเรียนระดับหนึ่ง โดยใช้เกมเคลื่อนไหว (Active Games) เกมเฉื่อย (Passive Games) และ

กิจกรรมปกติ (Traditional Activities) ในการสอนโดยให้นักเรียนจำคำศัพท์ใหม่วันละ 2 คำ แล้วเล่นเกมเกี่ยวกับคำนั้นจนครบ 40 คำ สำหรับเกมการเคลื่อนไหวนั้น ผู้เรียนจะมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เกมเฉื่อยผู้เรียนจะเล่นโดยใช้บัตรคำและกระดานดำ ส่วนกิจกรรมปกติจะใช้สมุดแบบฝึกหัด พบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยเกมการเคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการใช้เกมเฉื่อย ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดไม่ว่าจะเป็นหญิงหรือชาย

คินเคด (Kincaid. 4195 - A) ทำการศึกษาผลของการนำเกมคณิตศาสตร์ไปใช้ที่บ้าน โดยการฝึกบิดาหรือมารดาของเด็กนักเรียนเป็นพิเศษ เพื่อศึกษาทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทำการทดลองกับนักเรียนระดับ 2 ซึ่งบิดามารดาของนักเรียนสมัครใจจะร่วมศึกษา จำนวน 35 คน เข้าประชุมร่วมกัน เพื่อศึกษาและสร้างอุปกรณ์ในการใช้เกมไปใช้ที่บ้านของตน ก่อนที่จะนำกลับไปบ้านจะต้องทดลองอย่างเต็มที่ ใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ทำการทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เล่นเกมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พินเตอร์ (Pinter. 1977 : 710 - A) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสะกดคำที่สอนโดยใช้เกมการศึกษา และสอนโดยใช้ตำรากระทำกับนักเรียนระดับสามในเพนซิลวาเนีย (Pensvania) จำนวน 94 คน สี่ชั้นเรียน เพื่อศึกษาความรู้สึกเกี่ยวกับมโนภาพและความสามารถในการสะกดคำ โดยการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ภายหลังการทดลองสามสัปดาห์จึงทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการสะกดคำพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทดลองการสะกดคำของกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา

เอ็ดกมอน (Edgmon. 1977 : 623 - 624 - A) ทำการศึกษาความแตกต่างของความพร้อมในการอ่านของเด็กที่เรียนซ้ำที่ได้รับการฝึก โดยเรียนรู้ทักษะจากเกมและไม่ได้เรียนรู้ทักษะจากเกมของเด็กเรียนซ้ำวัย 6 - 15 ปี จำนวน 49 คน กลุ่มทดลอง 25 คน เรียนรู้ทักษะจากเกม กลุ่มควบคุม 24 คน เรียนตามโครงการ เครื่องมือที่ใช้วัดความพร้อมคือ Metropolitan Readines Test พบว่ามีเด็กส่วนน้อยของทั้งสองกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกันในความพร้อมจากการได้รับการฝึกทั้งสองแบบคือ ฝึกทักษะที่เรียนรู้จากเกมและฝึกทักษะที่ไม่ได้เรียนรู้จากเกม แต่เด็กส่วนใหญ่มีความพร้อมในการอ่านแตกต่างกัน

เยอเคส (Yerkes. 1982 : 8) ศึกษาผลการเล่นในสนามที่จะส่งผลต่อทักษะการเห็นและการเคลื่อนไหวของเด็กก่อนวัยเรียนทั้งชายและหญิงจำนวน 32 คน อายุระหว่าง 3 - 4.5 ปี

โดยแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม กำหนดให้กลุ่มทดลองเล่นเกมในสนาม สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที กลุ่มควบคุมให้เล่นแต่ในอาคาร ผลการศึกษาพบว่าเด็กในกลุ่มทดลองทั้งชายและหญิงมีความสนุกสนาน มีจินตนาการ และมีทักษะการเกิน การเคลื่อนไหว ตลอดจนความสามารถ ออกแบบเสริมสภาพแวดล้อมในสนามอย่างเห็นได้ชัดดีกว่ากลุ่มควบคุม และยังพบว่าครูสามารถใช้เกมผจญภัยแปลก ๆ ในสนามเพื่อเสริมพื้นฐานการเรียนรู้ให้แก่เด็กได้ด้วย เพราะสภาพสนามมีธรรมชาติของการเรียนรู้ที่คืออยู่แล้ว

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับเกมพอสรุปได้ว่า การนำเกมไปใช้ในการสอนนั้นจะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น ซึ่งการเล่นเกมนั้นจะต้องเล่นอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด การเล่นเกมจะทำให้เด็กเกิดความสนุกสนานมีจินตนาการและมีทักษะต่าง ๆ

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของชุดการสอน

#### 1. ความหมายของประสิทธิภาพการสอน

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความสนใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอน และให้ความหมายในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

กระบวนการสอนและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่จัดขึ้นเพื่อทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ ทั้งทางด้านวิชาการและบุคลิกลักษณะ (อารมณีย์ เทียนพิทักษ์. 2528 : 5)

ความสามารถในการปฏิบัติการสอนของครู หรือการดำเนินการสอนในหน้าที่ของครู เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จได้อย่างดีตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. 2530 : 5)

ความสามารถในการใช้แผนการสอน หรือวิธีสอนตลอดจนลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ของครูอันจะมีผลทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จเป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ภัทรา จินดาศรี. 2530 : 7)

ผลการสอนที่ทำให้นักศึกษาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่วางไว้ (ประโยชน์ คุปต์กาญจนกุล. 2531 : 19)

แผนการสอนหรือวิธีสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ต้องการ (Good. 1973 : 589)

จากทัศนะและแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพ การสอนนั้นพอจะสรุปได้ดังนี้ เป็นความสามารถของครูที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตลอดทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการใน ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ตลอดจนสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้

## 2. หลักการศึกษาประสิทธิภาพในการสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนหรือสื่อการสอนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอนคือ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2525 : 189 - 191 ; ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ, 2528 : 190 - 200)

### 1. ขั้นวางแผนดำเนินการ (Planning) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เราจะนำมาทำ เป็นชุดการสอนนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้าง นำเนื้อหาสาระวิชาที่ได้ ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยนั้นจะประกอบด้วยหัวเรื่อง ย่อย ๆ ซึ่งเราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละวิชานั้น ควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

1.2 เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้แล้วจะต้องพิจารณา ตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้ อะไรกับผู้เรียน จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

1.3 การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถ ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนุกน่าเรียนรู้ ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย

1.4 การกำหนดมโนคติ มโนคติที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วย การเรียนและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน

1.5 การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับมโนคติ โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้ เห็นได้ภายหลังจากการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

1.6 นำจุดประสงค์ของการเรียนรู้แต่ละข้อมาหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว จัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

1.7 เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนกับการเรียนการสอนและนำมาหลอมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด

1.8 สื่อการสอน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

1.9 การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ การเรียนรู้สิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็ไม่มีคุณภาพ

1.10 การทดลองใช้ชุดการสอน การทดลองมี 3 ชั้น คือ การทดลองรายบุคคล การทดลองเป็นกลุ่ม การทดลองกับห้องเรียนจริง หรือการทดลองภาคสนามตามลำดับเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน แล้วตรวจสอบหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขอย่างดี จึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

## 2. ขั้นตอนการผลิต (Production Process)

เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้วางแผนในขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอน และควรควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

## 3. ขั้นตอนทดสอบประเมินผล (Developmental Testing) หรือเพื่อการพัฒนา

เมื่อผลิตชุดการสอนแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นหลักประกันว่า ชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน ในการทดสอบนี้ อาศัยการทดลอง โดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528 : 214 - 215)

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว (1 : 1) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน ทั้งเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจำเป็นจะต้องมีเกณฑ์ในการประเมิน ประสิทธิภาพ จึงเกิดแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของ ชุดการสอนหรือสื่อหลายแนวด้วยกัน บางแนวคิดใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็น หลัก บางแนวใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย หรือบางแนว ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย หรือบางแนวใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนทดสอบหลัง เรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดประสงค์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้แนวทาง หลังนี้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เนื่องจากเป็นวิธีการ ที่สามารถชี้วัดประสิทธิภาพได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้างและวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ ทำให้ได้ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเครื่องตัดสินใจได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่นมา ประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีก

### 3. เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 490 - 492) อธิบายเกณฑ์ และการกำหนดเกณฑ์ใน การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วย ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนและคุ้มกับ การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมรวมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์) และอธิบายวิธีคำนวณหาค่า  $E_1 / E_2$  อย่างง่ายไว้ว่า

สำหรับค่า  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกนั้น กระทำได้โดยเอา คะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ สำหรับ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของแต่ละชุดการสอนไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ย และเทียบ ส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

การกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็น ทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้ว นำไปทดลองจริงอาจได้ผล ไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 5 เช่น กำหนดไว้ 90/90 ก็ไม่ควรต่ำกว่า 85.5/85.5

เลข 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกจากแบบ ฝึกหัดท้ายบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

เลข 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกจากแบบ ประเมินผลหลังการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 130 - 131) กล่าวถึงเกณฑ์การหาประสิทธิภาพว่าเป็น เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มและคะแนนสอบ หลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดประสงค์เป็นการประเมินผลพฤติกรรม ชั้น สุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังเรียน เกณฑ์ที่ใช้คือ  $E_1/E_2$  อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่น ๆ อีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือใน คุณภาพของบทเรียน การหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{X}{A} \times 100$$

โดยที่	$E_1$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวม
	X	แทน	คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = \frac{F}{P} \times 100$$

โดยที่	$E_2$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เฉพาะจุดประสงค์
	F	แทน	คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ในแต่ละจุดประสงค์
	P	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนในแต่ละ จุดประสงค์

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการสอน

##### งานวิจัยในประเทศ

การเรียนการสอนได้มีการนำเอาชุดการสอนมาใช้เป็นจำนวนมาก ทั้งในการสอนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ซึ่งผลการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า การใช้ชุดการสอนจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังเช่น

นภาพร สิงห์ต (2531 : 90 - 92) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางการวิจัยแก่ครูและบุคลากรประจำการ

มีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

- 1) ศึกษาสมรรถภาพทางการวิจัยที่จำเป็นสำหรับครู และบุคลากรทางการศึกษาประจำการ
- 2) พัฒนาชุดการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีสมรรถภาพหลักทางการวิจัย โดยสร้างชุดการสอนตามรูปแบบของ ชมพันธ์ุ กุญชร ณ อยุธยา ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ -  
หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย ความรู้พื้นฐาน การประเมินผลเบื้องต้น กิจกรรมการเรียน การประเมินผลหลังการเรียน และการซ่อมเสริม
- 3) สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางการวิจัย
- 4) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยนำไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาให้ได้

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนรายบุคคลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47 - 50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

รัชณีเพ็ญ เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2533 : 55 - 58) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารด้านการท่องเที่ยวและการโรงแรม

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการท่องเที่ยว จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 96.31/82.80

โควิน คลังแสง (2536 : 188 - 192) ได้ทำการศึกษา การสร้างชุดพัฒนาตนเอง เรื่องเทคนิคการจูงใจในการทำงานสำหรับผู้บริหารวิชาการในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาสมรรถภาพหลักและสมรรถภาพย่อยเกี่ยวกับเทคนิคการจูงใจในการทำงานที่จำเป็นสำหรับผู้บริหารวิชาการ ในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา
2. การสร้างชุดพัฒนาตนเองเพื่อพัฒนาเทคนิคการจูงใจในการทำงาน
3. การสร้างแบบทดสอบและแบบประเมินตนเอง
4. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยนำไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

## งานวิจัยในต่างประเทศ

แลงสตาฟ (Langstaff. 1973 : 2566 - A) ได้ทำการพัฒนาและศึกษาการใช้ชุดการสอนรายบุคคลสำหรับการฝึกหัดครู โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครูในชั้นเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นครูประจำการและนักศึกษาครู ในรัฐแคลิฟอร์เนียตอนใต้ สหรัฐอเมริกา จำนวน 97 คน

ผลการศึกษาพบว่า ครูประจำการและนักศึกษาครูที่เรียนด้วยชุดการสอนรายบุคคลดังกล่าวได้รับความรู้และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนในชั้นเรียนตามจุดประสงค์ นักเรียนที่เรียนจากครูและนักศึกษาครูเหล่านี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูในชั้นเรียนปกติ

เบลี (Bailey. 1984 : 2124 - A) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาหน่วยการเรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับผู้บริหารอาชีวศึกษา

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองภาคสนาม เป็นผู้บริหารอาชีวศึกษาซึ่งได้อาสาสมัครเข้ารับการอบรมในมหาวิทยาลัยเท็กซัส รัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา จำนวน 23 คน

การสร้างหน่วยการเรียนได้ยึดตามสมรรถภาพหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงานด้านการนิเทศและการบริหารอาชีวศึกษา ซึ่งกระบวนการสร้างหน่วยการเรียนได้มีการตรวจสอบและปรับปรุงเป็นระยะ ๆ ก่อนนำไปทดสอบภาคสนาม

ผลการศึกษาพบว่าหน่วยการเรียนมีลักษณะสอดคล้องกับความต้องการและสามารถนำไปใช้ได้ผลในการฝึกให้ผู้บริหารอาชีวศึกษามีสมรรถภาพตามจุดประสงค์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ผู้วิจัยพบว่า ในการเรียนการสอนสาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ได้มีการนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมาไปใช้ โดยมีการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสองแนวทางดังนี้

1. เมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว
2. เมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกัน

ผลการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และการใช้ชุดการสอนจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
3. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สูงขึ้น

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการค้นคว้าตามหัวข้อดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน อายุระหว่าง 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คัดแยกโดยให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียน สำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของ ศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ปัญหาในการอ่านตัวเลข การจำแนกตัวเลขบางตัว เขียนตัวเลขจากหลังมาน้ำ การลากเส้นตัวเลข การลอกรูปทรงต่าง ๆ การเชื่อมโยงตัวเลขกับสัญลักษณ์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน อายุ 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 6 คน เลือกโดยวิธีเจาะจง โดยการให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียน ของศ.ดร. ผดุง อารยะวิญญู ทำการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เกณฑ์ที่ใช้เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 - 90 คัดเลือกเด็กที่มีคะแนนอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 3 ลงมา

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 3 ชนิดได้แก่

1. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
2. คู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

### 3. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการดังนี้

#### 1. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

โครงสร้างของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ

ดังนี้

- จุดประสงค์ เป็นแนวทางในการบอกจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรม
- เนื้อหา บอกรายละเอียดของเรื่องที่จะนำมาจัดกิจกรรม
- ระยะเวลา เป็นสิ่งที่กำหนดช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม
- ผู้ร่วมกิจกรรม บอกจำนวนของผู้มาเข้าร่วมกิจกรรม
- อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรม
- การดำเนินกิจกรรม บอกถึงขั้นตอนและวิธีการในการจัดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นนำ ขั้นกิจกรรม และขั้นประเมินผล

ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- 1.2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับเกม ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงหลักการจัดกิจกรรมองค์ประกอบการเล่น ประโยชน์ที่ได้รับจากการเล่น เพื่อเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- 1.3 คัดเลือกเกมคณิตศาสตร์มาบูรณาการเข้ากับเนื้อหาทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ในเรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 แล้วคัดเกมคณิตศาสตร์ที่สามารถปรับให้มีทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ

#### ตัวอย่างกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

##### กิจกรรมเกมนับจำนวน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ที่เห็นได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การนับ
ระยะเวลา	30 นาที

**ผู้ร่วมกิจกรรม** 6 คน

- อุปกรณ์**
1. กระดาษแข็งตัดเป็นรูปต้นไม้
  2. รูปภาพผลไม้
  3. รูปภาพสัตว์

**การดำเนินกิจกรรม**

**ขั้นนำ**

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมนับจำนวน”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการเล่น

**ขั้นกิจกรรม**

1. ครูนำภาพต้นไม้ไปติดบนกระดานดำ
2. ครูติดภาพผลไม้และสัตว์ชนิดต่าง ๆ บนต้นไม้
3. ครูให้นักเรียนนับจำนวนสิ่งที่ครูวางบนต้นไม้ทีละอย่างตามที่ครูบอกทีละคน

ถ้าเด็กคนใดตอบได้ถูกต้องให้คะแนนครั้งละ 1 คะแนน

**ขั้นประเมินผล**

สังเกตจากการตอบคำถามและนับจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

1.4 ดำเนินการสร้างกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ จำนวน 24 กิจกรรม

ดังนี้

1.4.1 นำกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอ

ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้ ความเข้าใจและมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน และปรับปรุงหรือแก้ไขกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วจำนวนทั้งสิ้น 5 กิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อายุ 6 - 7 ปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 6 คน

1.4.2 แบบทดสอบหลังจากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมย่อยแต่ละทักษะ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือกให้นักเรียนกากบาท ( X ) ทับคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จำนวน 6 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.4.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างข้อสอบ

1.4.2.2 เขียนข้อสอบตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

1.4.2.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่า ข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมินดังนี้ (บุญเชิด ภิญญานันตพงษ์. 2527 : 69)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นหรือไม่

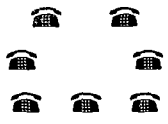
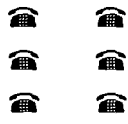
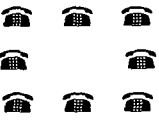
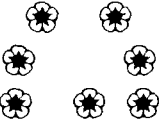
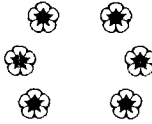
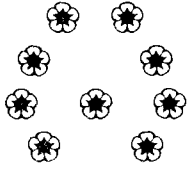
-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

4. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.6 ถึง 1 ตั้งแต่ชุดที่ 1 - 6 และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

## ตัวอย่างแบบทดสอบย่อยวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

## แบบทดสอบย่อยวัดทักษะด้านการนับ

คำถาม ภาพใดที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

6			
9			

## 2. คู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

โครงสร้างของคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย  
ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ซึ่งบอกถึงเนื้อหาและรายละเอียดของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- ความมุ่งหมายของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ บอกถึงวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- วิธีการใช้กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สำหรับครู บอกถึงขั้นตอนในการจัดกิจกรรม
- การเตรียมความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม เป็นการบอกถึงวิธีการในการจัดกิจกรรม เพื่อจะได้จัดกิจกรรมได้บรรลุผลตามที่คาดไว้
- ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม เป็นการกำหนดช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง

ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพคู่มือดังนี้

- 2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์
- 2.2 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับกิจกรรมเกม ทั้งคัดเลือกกิจกรรมเกมที่สามารถส่งเสริมให้เด็กมีทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์
- 2.3 กำหนดรูปแบบของคู่มือครูของการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย วัน เวลา ชื่อกิจกรรม อุปกรณ์ จุดประสงค์ การดำเนินกิจกรรม
- 2.4 นำคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ จำนวน 24 กิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้ความเข้าใจ และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจและปรับปรุงแก้ไข
- 2.5 ปรับปรุงหรือแก้ไขคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 2.6 นำคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับกิจกรรมแบบบูรณาการคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อายุ 6 - 7 ปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 6 คน
- 2.7 ปรับปรุงแก้ไขคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ให้สมบูรณ์

#### ตัวอย่างคู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์

##### ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์

กิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์มีทั้งหมด 24 เกม โดยในแต่ละเกมจะแยกเนื้อหาในการเล่นทั้งหมด 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ และทักษะการจัดลำดับ ซึ่งในแต่ละทักษะจะมีกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์กิจกรรมละ 4 เกม เช่น

##### ทักษะการนับ

1. เกมนับจำนวน
2. เกมตีบอล
3. เกมฮึดก
4. เกมไซโย

### ความมุ่งหมายของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

#### 3. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 ซึ่งผู้วิจัยใช้กระบวนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

3.1 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากสมรรถภาพพื้นฐานทางการเรียน สำหรับการวัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3.2 จัดทำตารางวิเคราะห์ความสำคัญเชิงพฤติกรรม การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนและตัวเลข 0 - 9 กลุ่มทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3.3 นำตารางวิเคราะห์ความสำคัญเชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ 1 คน อาจารย์ที่เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ 1 คน และอาจารย์ที่เชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษา 1 คน กำหนดค่าน้ำหนักเชิงพฤติกรรมแล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาจำนวนรายพฤติกรรม จำนวนข้อเฉลี่ยและจำนวนข้อจริง

3.4 เขียนข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ตามจำนวนข้อเท็จจริงที่หาได้ในข้อ 3.3 ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำเป็นข้อสอบ 1 ฉบับ ใช้ทดสอบระหว่างก่อนการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลองของทุกกลุ่มกิจกรรมแบบบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

3.5 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา กำหนดความคิดเห็นของคะแนนดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

แล้วนำคะแนนที่ได้แทนค่าในสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับลักษณะ  
พฤติกรรมที่วัด




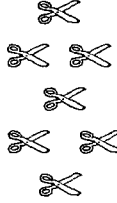
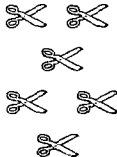
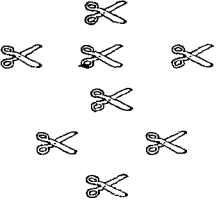
$$\sum R \text{ แทน } \text{คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน } \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

ถ้าค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ข้อความนั้นเป็น  
ตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าค่าดัชนี IOC ของข้อความได้น้อยกว่า 0.6  
ข้อความนั้นก็ถูกคัดออกไป หรือต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์.  
2527 : 89 -91)

3.6 ปรับปรุงจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์  
จำนวน 30 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ด้านการนับ  
คำถาม ภาพใดที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

5			
8			

เกณฑ์พิจารณาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เป็นดังนี้

พิจารณาจากการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ หลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สิ้นสุดลง โดยการให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนทำได้ถูกต้องและให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนทำผิด โดยนักเรียนทำคะแนนได้ 80% ถือว่าผ่านเกณฑ์การทดสอบดังนี้

คะแนนสูงกว่า 25 หมายถึง มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับดี

คะแนน 20 - 25 หมายถึง มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับพอใช้

คะแนนต่ำกว่า 19 หมายถึง มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับไม่ผ่าน

### การดำเนินการทดลอง

#### 1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216) ซึ่งมีรูปแบบการทดลองดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนการทดลอง	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังการทดลอง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

E แทน กลุ่มตัวอย่าง  
T<sub>1</sub> แทน ทดสอบก่อนการทดลอง  
X แทน กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์  
T<sub>2</sub> แทน ทดสอบหลังการทดลอง

## 2. ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที เวลา 9.00 - 9.30 น. รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเพื่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษาที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองเครื่องมือและการดำเนินการวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการดำเนินการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้ โดยการให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนสำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของผดุง อารยะวิญญู (2535 : 129 - 139)
3. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การทดลองและการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์แก่ครูประจำชั้นของนักเรียน
4. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มทดลองที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
5. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ตามแผนการจัดกิจกรรมดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ในการส่งเสริมทักษะพื้นฐาน  
คณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

สัปดาห์	วัน	เวลา	เนื้อหาในการทดลอง	กิจกรรมบูรณาการ เกมคณิตศาสตร์
1	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการนับ	เกมนับจำนวน
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการนับ	เกมตีบอล
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการนับ	เกมอีดัก
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการนับ	เกมไชโยจำนวน 0 - 9
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อยทักษะการนับ	
2	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจำตัวเลข	เกมอะไรหาย
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจำตัวเลข	เกมคลำตัวเลข
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจำตัวเลข	เกมเรียงต่อเลขแสนสนุก
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจำตัวเลข	เกมต่อบัตรจำนวนตัวเลข
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อยทักษะการจำ ตัวเลข	
3	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการสังเกต	เกมไชโย
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการสังเกต	เกมจับคู่จำนวน
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการสังเกต	เกมโดมิโนต่อจำนวน
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการสังเกต	เกมมองแล้วกระโดด
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อยทักษะ การสังเกต	
4	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการเปรียบเทียบ	เกมใครมากชนะ
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการเปรียบเทียบ	เกมเปรียบเทียบจำนวน
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการเปรียบเทียบ	เกมมากกว่า น้อยกว่า
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการเปรียบเทียบ	เกมมองแล้วจับคู่
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อยทักษะการ เปรียบเทียบ	

ตาราง 1 (ต่อ)

สัปดาห์	วัน	เวลา	เนื้อหาในการทดลอง	กิจกรรมบูรณาการ เกมคณิตศาสตร์
5	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการใช้สัญลักษณ์	เกมต่อบัตรจำนวน
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการใช้สัญลักษณ์	เกมบุรุษไปรษณีย์
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการใช้สัญลักษณ์	เกมจับคู่จำนวน 0 - 9
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการใช้สัญลักษณ์	เกมกลับบ้าน
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อย ทักษะการใช้สัญลักษณ์	-
6	จันทร์	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจัดลำดับ	เกมจรวด
	อังคาร	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจัดลำดับ	เกมลากเส้นตรงตามตัวเลข
	พุธ	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจัดลำดับ	เกมสร้างภาพตามลำดับตัวเลข
	พฤหัสบดี	9.00 - 9.30 น.	ทักษะการจัดลำดับ	เกมสูงสุดต่ำสุด
	ศุกร์	9.00 - 9.30 น.	ทดสอบย่อยทักษะ การจัดลำดับ	

7. เมื่อทดลองครบ 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและตัวเลข 0 - 9 อันได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะ การเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ หลังการทดลอง โดยใช้แบบ ทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ทดสอบกับเด็กเป็นรายบุคคล

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ทำการวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดทุกหน่วย และสิ้นสุดการทดลอง จากการประเมินโดยใช้ เกณฑ์ 80/80

2. การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐาน การหาคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2534 : 40 - 74) และประเมินระดับ

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Nonparametric โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signs - Ranks Test) (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533 : 92)

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

1.1 การหาคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2534 : 40)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนเด็ก

1.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2534 : 74)

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

เมื่อ  $S$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $(\sum X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนเด็ก

1.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Nonparametric โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signs - Ranks Test) (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533 : 92)

$$D = Y - X$$

D แทน ความแตกต่างของคะแนน X และ Y ก่อนและหลังการทดลอง

X แทน คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง

Y แทน คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปหาค่ามาก กำกับอันดับด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เราเรียกค่านี้ว่าเป็นค่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

$$\text{สูตร} \quad Z = \frac{T - E(T)}{S_T}$$

$$\text{เมื่อ} \quad E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$S_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

เมื่อ  $E(T)$  = ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า

$N$  = จำนวนนักเรียน

$S_T$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$Z$  = คะแนนมาตรฐาน

$T$  = ค่าของผลรวมที่น้อยกว่า

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

### 2.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คำนวณจากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527 : 89 - 91)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ

$\sum R$  แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 2.2 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ตาม

เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (ประคอง กรรณสูต. 2528 : 101) โดยใช้สูตร 80 ตัวแรก ดังนี้

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

แต่ละเกม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

ที่นักเรียนทำแบบทดสอบเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรม

ในแต่ละหน่วยของผู้เรียน

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการจัดกิจกรรม

บูรณาการเกมคณิตศาสตร์ของทุกหน่วย

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยหลังการจัดกิจกรรม

หาค่าร้อยละจากการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรม  
บูรณาการเกมคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร 80 ตัวหลังดังนี้

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของพัฒนาการในด้านการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนที่ฝึกทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมบูรณาการ เกมคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรม ของทุกหน่วยได้สิ้นสุดลง
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรม
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรม

บทที่ 4  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอเสนอสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- $\bar{X}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
- S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
- D แทน ความแตกต่างของคะแนน X และ Y ก่อนและหลังการทดลอง
- X แทน คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
- Y แทน คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง
- $E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์
- $E_2$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

- 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบ ร้อยละ 80
- 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของพัฒนาการในด้านเรียนรู้ และเข้าใจ โดยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบ หลังการทดลองร้อยละ 80

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับความมุ่งหมายและสมมุติฐานการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์

2. การศึกษาทักษะพื้นฐานของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

### การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ซึ่งหมายถึง คุณภาพของชุดการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมได้สิ้นสุดลงในแต่ละสัปดาห์ และแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมของทุกหน่วยสิ้นสุดลงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์  $E_1/E_2 = 80/80$

ค่า  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบทดสอบกระทำได้โดยนำคะแนนจากการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 80

ค่า  $E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กระทำโดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดจากการประเมินผลหลังจัดกิจกรรมสิ้นสุดลงมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 80

ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วย ( $E_1$ ) และค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ( $E_2$ ) ดังปรากฏผลตาราง 2

ตาราง 2 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์และแบบทดสอบทักษะ  
พื้นฐานคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

คนที่	คะแนนทดสอบย่อยหลังการทดลอง						คะแนนเฉลี่ย คะแนนเต็ม (10)		คะแนนรวมของแบบทดสอบ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมบูรณาการ เกมคณิตศาสตร์ (30)	
	1	2	3	4	5	6	คะแนน	ร้อยละ		
1	10	10	9	8	7	9	8.83	88.33	29	96.66
2	10	10	6	9	7	7	8.16	81.66	29	96.66
3	10	10	7	10	7	8	8.66	86.66	29	96.66
4	10	10	9	10	9	10	9.66	96.66	30	100.00
5	10	10	7	7	6	6	7.66	76.66	27	90.00
6	10	10	8	9	8	8	8.83	88.33	25	83.33
$\bar{X}$							8.63	86.28	26.5	93.88
							$E_1$	86.28	$E_2$	93.88

จากตาราง 2 แสดงว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์และ  
ประสิทธิภาพของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในภาพรวมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80  
ทั้งหมด นั่นคือประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะ  
พื้นฐานคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

แสดงว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คือ  $E_1/E_2 = 86.28/93.88$

### การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ทำการวิเคราะห์จาก การทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์มีคะแนน ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังปรากฏผลตาราง 3

ตาราง 3 คะแนน ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

คนที่	คะแนนก่อนการทดลอง	คะแนนหลังการทดลอง	ผลต่างของคะแนน
1	16	29	13
2	11	29	18
3	16	29	13
4	28	30	2
5	13	27	14
6	12	25	13
$\bar{X}$	16	28.16	12.16
S	6.22	1.83	4.81

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 11 - 28 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 16 คะแนน จัดว่ามีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ผ่าน และภายหลังจากการที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 25 - 30 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 28.16 คะแนน ถือว่ามีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.16

### การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน คณิตศาสตร์

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน  
คณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ทำการ  
วิเคราะห์จากการทดสอบด้วย Nonparametric วิธีการทดสอบแบบวิลคอกซัน (The Wilcoxon  
Matched Pairs Signs - Ranks Test) ดังปรากฏตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน  
คณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

คนที่	คะแนน ก่อนทดลอง	คะแนน หลังทดลอง	ผลต่างของ $D = Y - X$	ลำดับที่ ความแตกต่าง	ลำดับตามเครื่องหมาย	
					บวก	ลบ
1	16	29	+13	3.5	+3.5	
2	11	29	+18	6.0	+6	
3	16	29	+13	3.5	+3.5	
4	28	30	+2	1.0	+1	
5	13	27	+14	5.0	+5	
6	12	25	+13	3.5	+3.5	

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$T+ = 22.5$

$T- = 0$

จากตาราง 4 แสดงว่าเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ได้รับการ  
เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและ  
หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองเด็กที่มี  
ปัญหาทางการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มุ่งศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความสำคัญและส่งเสริมการจัดกิจกรรมในการพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเด็ก

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

#### สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
3. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สูงขึ้น

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

**ประชากร** เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน อายุระหว่าง 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คัดแยกโดยให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนสำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของ

ศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู

**กลุ่มตัวอย่าง** เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ปัญหาในการอ่านตัวเลข การจำแนกตัวเลขบางตัว เขียนตัวเลขจากหลังมาหน้า การลากเส้นตัวเลข การลอกรูปทรงต่าง ๆ การเชื่อมโยงตัวเลขกับสัญลักษณ์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน อายุ 6 - 7 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 6 คน เลือกโดยวิธีเจาะจงโดยการให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนของศ.ดร. ผดุง อารยะวิญญู ทำการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เกณฑ์ที่ใช้เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 - 90 คัดเลือกเด็กที่มีคะแนนอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 3 ลงมา -

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า**

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว่ามี 3 ชนิดได้แก่

1. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
2. คู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

#### **วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ตั้งแต่เวลา 9.00 - 9.30 น. รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเพื่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษาที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการทดลองเครื่องมือและการดำเนินการวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการดำเนินการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยการให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนสำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู

3. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การทดลองและการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์แก่ครูประจำชั้นของนักเรียน
4. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มทดลองที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
5. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์กับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรม
7. เมื่อทดลองครบ 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข 0 - 9 อันได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ หลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ทดสอบกับเด็กเป็นรายบุคคล

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

วันที่ 16 มิถุนายน - 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2541

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเมื่อเสร็จสิ้นทุกหน่วย และสิ้นสุดการทดลอง จากการประเมินโดยใช้เกณฑ์ 80/80
2. การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้อันดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐานการหาคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินระดับ
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Nonparametric โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signs - Ranks Test)

## สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เป็น 86.28/93.88
2. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
3. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง

## อภิปรายผล

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ที่เกิดผลเช่นนี้เป็นเพราะเด็กกลุ่มทดลองนี้ได้รับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยทุกกิจกรรมจะเน้นเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการนับ ทักษะการจำ ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ ทักษะการจัดลำดับ ขณะที่ร่วมกิจกรรมเด็กได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เช่น การหยิบ การจับ ถือ เป็นต้น รวมทั้งเด็กได้เคลื่อนไหวตลอดเวลา เช่น การยืน เดิน นั่ง กระโดด เป็นต้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้พูดคุยกับเด็กทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะการคิด การใช้เหตุผลโดยหาคำตอบได้จากการเล่น ทั้งนี้เพื่อให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าการเรียนรู้นั้นง่ายและประสบผลสำเร็จในการเข้าร่วมกิจกรรม ก่อให้เกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียนรู้

การจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กสามารถนำไปจัดกิจกรรมนี้ได้ โดยต้องคำนึงถึงเนื้อหาที่ใช้ในการจัดและลักษณะของกิจกรรมต้องหลากหลาย ดังที่ภรณ์ คุรุรัตน์ (2535 : 39 - 40) ได้สรุปว่า การที่เด็กได้มีส่วนร่วมในการ

จัดกิจกรรม เป็นการเปิดโอกาสได้แสดงออกถึงอารมณ์ ความรู้สึก การเคลื่อนไหวกับการใช้ภาษาพูดนี้ ถ้าได้กระทำไปพร้อม ๆ กัน ย่อมส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการด้านการคิด จินตนาการ และการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้เด็กได้รับการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมและส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน คือ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม ซึ่งผลการวิจัยเป็นแนวทางให้ครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กได้ตระหนักถึงความสำคัญและส่งเสริมการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มีข้อดีดังนี้

1. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ทำให้เด็กได้เรียนปนเล่น เด็กมีการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก
2. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ ได้รับความสนใจ ทำให้เด็กชอบเล่น ทำให้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์มีพัฒนาการขึ้น
3. กิจกรรมบูรณาการส่งเสริมให้เด็กทำงานเป็นกลุ่ม เด็กจะได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ต่าง ๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กสูงขึ้น

### ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มีข้อสังเกตดังนี้

1. ในช่วงสัปดาห์แรกของการทดลอง เด็กกลุ่มนี้ยังไม่คุ้นเคยกับการเข้าร่วมกิจกรรม ทำให้เด็กบางคนแสดงความลังเลในการเข้าร่วมกิจกรรมการเล่น และใช้เวลาในการคิดและการเข้าร่วมกิจกรรมนานกว่าปกติ แต่เมื่อผู้วิจัยชี้แจงพร้อมทั้งชมเชยให้กำลังใจในการเข้าร่วมกิจกรรม ทำให้เด็กมีความคล่องแคล่วมากขึ้นในช่วงหลังของการทดลอง
2. จากการสังเกตในระยะเวลาที่ดำเนินการทดลองอยู่นั้น พบว่า ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เด็กจะสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้เพื่อนเป็นอย่างดี เมื่อเพื่อนปฏิบัติไม่ถูกต้องก็จะแนะนำ และให้โอกาสเพื่อนที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องได้ปฏิบัติถูกต้องในครั้งต่อไป
3. ตลอดระยะเวลาของการทดลองพบว่า เด็กจะมีความสนุกสนาน ร่าเริง แจ่มใส และกระตือรือร้นกับการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มาก และมีความตั้งใจปฏิบัติ

กิจกรรมตามขั้นตอนการทดลองเป็นอย่างดี สังเกตได้จากเมื่อใกล้ถึงเวลาทำการทดลองเด็กจะรอคอย และเตรียมพร้อมในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นแนวคิดที่ได้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และการทำวิจัยดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ได้รับการฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น ครูจึงควรนำกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มาใช้ประกอบการสอนคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์เพราะจะทำให้เด็กมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ดีขึ้น

2. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ควรเป็นเกมที่มีความสนุกสนาน อุปกรณ์การเล่นที่น่าสนใจ และควรเป็นเกมที่ฝึกทักษะการเล่นไม่ซับซ้อน เหมาะสมกับช่วงความสนใจและวัยของเด็ก การเล่นควรเล่นแบ่งกลุ่ม หรือเล่นเป็นรายบุคคลบ้าง เพื่อให้เด็กรู้จักรอคอย

3. ก่อนนำกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ไปใช้ครูผู้สอนควรทดลองใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และทราบปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจะได้เป็นแนวทางแก้ไขก่อนนำไปใช้

4. กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ควรสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง และก่อนการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ควรอธิบายข้อตกลงให้เด็กเข้าใจ ถ้ามีปัญหาในการปฏิบัติไม่เข้าใจหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องเกิดขึ้นระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูควรแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นทันที

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและส่งเสริมการศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ทางด้านอื่น ๆ เช่น ด้านการบวก ด้านการลบ ด้านการคูณ จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

2. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางให้ผู้สนใจในการเรียนการสอนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ได้ศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อส่งผลให้การพัฒนาทักษะพื้นฐานของเด็กมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรมีการศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมนันทนาการเกม  
คณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรรณิกา สุสม. การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นสรรค์สร้าง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา : จุดอ่อนด้านทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการรัฐมนตรี, 2529.
- ..... แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2530.
- คณะกรรมการการศึกษาเอกชน, สำนักงาน. คู่มือการดำเนินการสำรวจเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.
- โควิน คลังแสง. การสร้างชุดพัฒนาตนเอง เรื่อง เทคนิคการจูงใจในการทำงานสำหรับผู้บริหารวิชาการในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- จันทนา ดีพึ่งตน. ผลของการจัดประสบการณ์เล่นพื้นบ้านของไทยและการเล่นทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ฉลองชัย สุวัฒน์นุรัตน์. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- ไฉไล บุญมาก. ผลของความร่วมมือและการแข่งขันในการเล่นเกมที่มีย่อพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนและการสื่อสารด้วยภาษาในวัยเด็กตอนปลาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 - 15. กรุงเทพฯ : สหมิตร, 2529.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

- ดำรงค์ ตาแจ่ม. การศึกษามผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหาและไม่มีเกมประกอบเนื้อหา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- เทพวาทณี หอมสนิท และคณะ. เกม. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2520.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ณลินไชย. ตัวประกอบที่สัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 7. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- นันทิยา จิตภิรมย์. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- นาที เกิดอรุณ. การเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาของเด็กในระดับก่อนวิชาเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ฝึกทักษะด้วยการเล่นเกม และการใช้แบบฝึก. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- นภาพร สิงห์ทัต. การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางการวิจัยแก่ครูและบุคลากรประจำการ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- นิภา ศรีไพโรจน์. สถิตินอนพาราเมตริก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์, 2533
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2527.
- บุญโชติ นุ่มปาน. ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- บุญไท เจริญผล. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในทางสติปัญญากับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

- บุญเยี่ยม จิตรดอน. หนังสือชุดคู่มือการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ :  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2526.
- เบญจา แสงมะลิ. เล่นกับเด็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.
- ประคอง วรรณสุต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
ศูนย์หนังสือดร.สง่า, 2528.
- ประพนธ์ เจียรกุล. “ของเล่นและเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.” เอกสารชุดนี้กรอบ  
หลักสูตรการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยของเล่นและเกม.  
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2535.
- ประไพจิต เนติศักดิ์. การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ลำปาง : ภาควิชา  
หลักสูตรและการสอนคณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง, 2529.
- ประโยชน์ คุปต์กาญจนกุล. การวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการเชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการสอน  
ของอาจารย์ในวิทยาลัยครู. ปรินซ์นิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. “การนำเกมหรือปริศนามาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์,”  
วารสารคณิตศาสตร์. 304 - 305 มกราคม - กุมภาพันธ์, 2527.
- ปราณี วิชกุล. “รายงานการวิจัยการทดลองใช้เกมและของเล่นช่วยในการสอนวิชา  
คณิตศาสตร์.” คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร, 2528. อัดสำเนา.
- ปราโมทย์ จันทร์เรือง. การทดลองสอนการใช้เกมกับบทบาทสมมติ เรื่อง การตั้ง ตวง และวัด  
ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- ปิยศักดิ์ สินทร์พย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการใช้เกม และเพลงประกอบการสอน.  
ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2530. อัดสำเนา.
- ปรีชา จันทร์สิทธิเวช. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีเกมและไม่มีเกม  
ประกอบ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.

- ผดุง อารยะวิญญู. รายงานการวิจัยการสร้างเครื่องมือคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.  
กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- พีระพงศ์ บุญศิริ และมาลี สุรพงศ์. เกม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2536.
- ภรณ์ี คุรุรัตน์. การเล่นของเด็ก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- ภัทรา จินดาศรี. การวิเคราะห์องค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์  
โรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ตามการประเมินตนเองและนักเรียน.  
ปริญญานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- มนตรี แยมกสิกร. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2526.
- มาลี วรระทรัพย์. การศึกษาความสามารถในการสังเกตและจำแนกของเด็กปฐมวัยที่เล่น  
เกมการศึกษาด้วยวิธีต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์.  
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2535. อัดสำเนา.
- เยาวพา เดชคุปต์. การจัดกิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- รัชนีเพ็ญ เทพหัสดิน ณ อยุธยา. การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อกรรสื่อสารด้าน  
การท่องเที่ยว. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- รัตนา นุชบุญเลิศ. การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบ  
การสอนแบบอิสระกับเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- ราศรี ทองสวัสดิ์. “จำเป็นต้องสอนอ่านเขียนในชั้นอนุบาลไหม ?” เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน.  
ชมรมไทย - อิสราเอล. 2533.

- รุจิรา คุ่มเจริญ. ผลของรูปภาพแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้ของเด็กเรียนช้า.  
 ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- รุ่งระวี กนกวิบูลย์ศรี. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็น  
 ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษาและใช้แบบฝึกหัด.  
 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
 2529. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
 ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- \_\_\_\_\_ หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสานมิตร, 2528.
- วรสุดา บุญยไวยโรจน์. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. . 2530.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
 ธเนศวรการพิมพ์, 2525.
- วรี เกียรติกุล. การเปรียบเทียบความสามารถในการฟังของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะ  
 โดยใช้เกมและแบบฝึก. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- ศรียา นิยมธรรม. รายงานการวิจัยการสร้างแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.  
 กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย  
 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐาน.  
 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
 2534. อัดสำเนา.
- สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และละออ ชูติกร. “การเล่นและเกมสำหรับเด็กปฐมวัย,” เอกสาร  
 ประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 4.  
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2528.
- สมพล ภูพานา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนหลักภาษาไทยด้วยการสอนแบบ  
 บรรยาย โดยการใช้และไม่ใช้เกมและเพลงประกอบการสอน. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม.  
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการสอนชุดการพัฒนาพฤติกรรมเด็ก  
เล่ม 2. กรุงเทพฯ : กราฟิการ์ต, 2524.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชา  
การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพมหานคร :  
บริษัทประชาชนจำกัด (แผนกการพิมพ์), 2528.
- สมิตร เกิดจันทิก. การทดลองสอนจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมนักท่องจำของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาทิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- สุไร พงษ์ทองเจริญ และคนอื่น ๆ. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาปัญหาของเด็กภาคเหนือใน  
การเรียนภาษาไทยกลาง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาภาษาศาสตร์และมนุษยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี. คณิตคิดสนุก. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ,  
2520.
- อารมณ เทียนพิทักษ์. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนของนิสิต  
ฝึกประสบการณ์วิชาที่ปฏิบัติตามการรับรู้ของอาจารย์นิเทศ ฝ่ายคณะอาจารย์นิเทศ  
ฝ่ายโรงเรียน ฝ่ายผู้บริหาร และนิสิตที่ผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาที่ฝึก คณะ  
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปริญญาทิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- อรพรรณ พรสีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ เข้าส์, 2530.
- อัจฉรา ชิวพันธ์. คู่มือการสอนภาษาไทย : กิจกรรมการเล่นประกอบการสอน. กรุงเทพฯ :  
ไทยวัฒนาพานิช, 2534.
- เอื้องฟ้า สมบัติพานิช. ผลของการใช้เกมแข่งขันเป็นกลุ่มและรายบุคคลที่มีต่อความพร้อม  
ทางการเรียนของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ภาควิชาหลักสูตร  
และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- Arnold, Arnold. "Your Child Play," In Child Development Series. p 110 - 113, 1975.
- Bailey, Judith Greene. "Development of a Competency - Based Instructional Module for  
Vocational Leadership Personal : Manage Selected Interpersonal Conflict,"  
Dissertation Abstracts International. 44(7) : 2124-A ; January, 1984.

- Baker, J. "Are Regular Education Class Equipped to Accommodate Students with Learning Disabilities," Exceptional Children. 5 : 515 - 526 ; April, 1991.
- Dickerson, D.P. "A Comparison of the Use of the Active Games Learning Medium with Passive Games and Traditional Activities as a Means of Reinforcing Recognition of Selected Sight Vocabulary Words with Mid - Year First - Grade Children with Limited Sight Vocabularies," Dissertation Abstracts International. 10 : 6456 - A, April, 1976.
- Donalson, W. and B.G. Magaret. "Less is More : A Study of Language Comprehension in Children," British Journal of Psychology, 59 : 461 - 471 ; November, 1968.
- Edgmon, Rodney O. "The Effect of Perceptual - Motor Learning Games Upon the Reading Readiness of Trainable Mentally Retarded Students," Dissertation Abstracts International. 2 : 623 - 624 - A ; August, 1977.
- Ehri, L.C. and R.A. Paul. "Children Comprehension of Comparative Sentence Transformation," Child Development. 45 : 512 - 516 ; June, 1974.
- Gilman, John Frances and others. "Games in Senior High School Mathematics," Mathematics Teacher. 69 : 657 - 661 December, 1976.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : Teacher College Press, 1973.
- Grambs, Jean Dresden and others. Modern Methods in Secondary Education. 3 rd ed., U.S.A. Holt : Rinehart and Winston, Inc., 1970.
- Haring, N.G. Exceptional Children and Youth : an Introduction to Special Education. Columbus : Charless E. Merrill, 1986.
- Kaur, R. "Evaluation of the Science Process Skill of Observation and Classification," Dissertation Abstracts International. 34 : 186 - A ; July, 1973.
- Kincaid, William Arthur. "A Study of Effects on Children's Attitude and Achievement in Mathematics Resulting from the Mathematics Game into the Home by Specially Trained Parents," Dissertation Abstracts International. 37 (6) : 4194 - A ; January, 1977.

- Kirk, Samuel A. and others. Examiner's Manual ITPA. Board of Trustees of the University of Illinois, 1968.
- Kolumbus, Elinor Schulman. "Is It Tomorrow Yet Haifa, Israel," Mount Carmel International Training Center for Community Services. 1979.
- Langstaff, Anne Louise. "Development and Evaluation of on Auto - Instructional Media Package for Teacher Education," Dissertation Abstracts International. 33 : 1566 - A ; October, 1973.
- Lerner. J.W. "Learning Disabilities," Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies. Northeastern Illinois University, 1985.
- Lovell, Kenneth. The Growth of Understanding in Mathematics. New York : Holt : Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Osgood, S.W. and G. Thomas. "Vertical as Cue For Bigger in Tactile Bibliography and Visual Task," Journal of Child Development Abstracts and Bibliography. 46 : 116 ; June - August, 1972.
- Orcutt, Larry Emment. "Child Management of Instructional Games : Effects upon Cognitive Abilities, Behavioral Maturity and Self - Concept of Disadvantaged Preschool Children," Dissertation Abstracts International. 1 : 147 - A ; July 1972.
- Phye, G. and T. Tenbrick. "Stimulus Position and Function Direction Compound in Concept of Bigger in 506 Year," Journal of Child Development Abstracts and Bibliography. 47 : 241 - 242 ; October - December, 1973.
- Piaget, J. and B. Inhelder. The Psychology of the Child. Translated by Helen Weaver. New York : Basic Book, 1970.
- Pinter, Donna Dac Krewedl. "The Effects of an Academic Games on the Spelling Achievement of Third Grade," Dissertation Abstracts International. 2 : 7 10 - A ; August, 1977.
- Poteat, B.W. and R.C. Hulsebus. "The Vertical Dimension : A Significant Cue in Preschool Child's Concept of Bigger," Journal of Child Development Abstracts and Bibliography. 47 : 21 ; February - April, 1970.

- Reese, Jay. Simulation Games and Learning Activities Kit for the Elementary School.  
New York : Parker Publishing Co., 1977.
- Reynold, M.C. and J.W. Birch. Teaching Exceptional Children in all America's School.  
Reston, Virginia, The Council for Exceptional Children, 1977.
- Rudolph, M. and D.H. Cohen. Kindergarten and Early Schooling. New York : New Jersey :  
Prentice Hall, Inc., 1984.
- Siegel, L.S. "Conservation of Number in Young Children Recently Versus Relation Response  
Strategics." Journal of Child Development Abstracts and Bibliography.- 47 : 175 ;  
October - December, 1969.
- Taylor, G.R. and T.W. Susan. "Active Games and Approach to Teaching Mathematical Skills  
to the Educable Mentally Retarded," The Arithmetic Teachers. 8 : 674 - 678 ;  
December, 1974.
- Yerkes, R.A. "Playground Extended Classroom." Dissertation Abstracts International.  
43 (01) : 8 - 4 ; July, 1982.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์  
คู่มือการจัดกิจกรรมนุรณาการเกมคณิตศาสตร์  
แบบทดสอบพื้นฐานคณิตศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ คู่มือ  
การจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

1. ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู  
อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาพิเศษ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
นักวิชาการเชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาพร พงศ์อาจารย์  
อาจารย์ประจำภาควิชาวัดผลการศึกษา  
สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก  
นักวิชาการเชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวัสดิ์ จิตต์จนะ  
อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน  
สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก  
นักวิชาการเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข.

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ตาราง 5 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ทักษะ	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ค่า IOC	หมายเหตุ
		1	2	3			
การนับ	1	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	6	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การจำตัวเลข	1	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	6	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้

ตาราง 5 (ต่อ)

ทักษะ	ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ค่า IOC	หมายเหตุ
		1	2	3			
การสังเกต	1	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	6	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	-1	+2	0.66	นำไปใช้ได้
การเปรียบเทียบ	1	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	6	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 5 (ต่อ)

ทักษะ	ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ค่า IOC	หมายเหตุ
		1	2	3			
การใช้สัญลักษณ์	1	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	6	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การจัดลำดับ	1	+1	0	-1	+1	0.33	นำไปปรับปรุง
	2	+1	0	-1	+1	0.33	นำไปปรับปรุง
	3	+1	0	-1	+1	0.33	นำไปปรับปรุง
	4	+1	0	-1	+1	0.33	นำไปปรับปรุง
	5	+1	0	-1	+1	0.33	นำไปปรับปรุง
	6	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 6 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ทักษะ	ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ค่า IOC	หมายเหตุ
		1	2	3			
การนับ	1	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	2	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การจำตัวเลข	6	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	10	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การสังเกต	11	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	12	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	13	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	14	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	15	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การเปรียบเทียบ	16	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	17	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	18	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	19	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	20	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

ทักษะ	ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ค่า IOC	หมายเหตุ
		1	2	3			
การใช้สัญลักษณ์	21	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	22	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	23	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	24	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
	25	+1	+1	+1	+3	1.00	นำไปใช้ได้
การจัดลำดับ	26	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	27	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	28	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	29	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้
	30	+1	+1	0	+2	0.66	นำไปใช้ได้

**ภาคผนวก ค.**

- คู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
- กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

## คู่มือการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

### ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์มีทั้งหมด 24 เกม โดยในแต่ละเกมจะแยกเนื้อหาในการเล่นเกมทั้งหมด 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะการจำตัวเลข ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการใช้สัญลักษณ์ และทักษะการจัดลำดับ ซึ่งในแต่ละทักษะจะมีกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์กิจกรรมละ 4 เกม คือ

#### ทักษะการนับ

1. กิจกรรมเกมนับจำนวน
2. กิจกรรมเกมตีบอล
3. กิจกรรมเกมอีตัก
4. กิจกรรมเกมไชโยจำนวน 0 - 9

#### ทักษะการจำตัวเลข

1. กิจกรรมเกมอะไรหาย
2. กิจกรรมเกมคลำตัวเลข
3. กิจกรรมเกมเรียงตัวเลขแสนสนุก
4. กิจกรรมต่อบัตรจำนวนตัวเลข

#### ทักษะการสังเกต

1. กิจกรรมไชโย
2. กิจกรรมเกมจับคู่จำนวน
3. กิจกรรมเกมโดมิโนต่อจำนวน
4. กิจกรรมเกมมองแล้วกระโดด

#### ทักษะการเปรียบเทียบ

1. กิจกรรมเกมใครมากชนะ
2. กิจกรรมเกมเปรียบเทียบจำนวน
3. กิจกรรมเกมมากกว่าน้อยกว่า
4. กิจกรรมเกมมองแล้วจับคู่

### ทักษะการใช้สัญลักษณ์

1. กิจกรรมเกมต่อบัตรจำนวน
2. กิจกรรมเกมบุรุษไปรษณีย์
3. กิจกรรมเกมจับคู่จำนวน 0 - 9
4. กิจกรรมเกมกลับบ้าน

### ทักษะการจัดลำดับ

1. กิจกรรมเกมจรวด
2. กิจกรรมเกมลากเส้นตรงตามตัวเลข
3. กิจกรรมเกมสร้างภาพตามลำดับตัวเลข
4. กิจกรรมเกมสูงสุดต่ำสุด

### ความมุ่งหมายของกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อัตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### วิธีการใช้กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์สำหรับครู

1. ควรศึกษาเนื้อหาการสอนโดยละเอียด
2. ศึกษากิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ
3. เตรียมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ให้พร้อม
4. อธิบายและสาธิตการใช้เกมให้เด็กเกิดความเข้าใจ
5. ให้เด็กช่วยกันเก็บอุปกรณ์เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จให้เรียบร้อย

### ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

กิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมครั้งละประมาณ

30 นาที

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบย่อยวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังจากเข้าร่วมบูรณาการ เกมคณิตศาสตร์ของแต่ละหน่วย จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ ทั้งหมด 60 ข้อ (60 คะแนน)
2. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกม คณิตศาสตร์ได้สิ้นสุดลงทุกหน่วยซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)

กิจกรรม  
เกมการนับ

## กิจกรรมเกมนับจำนวน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของที่เห็นได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การนับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	

1. รูปภาพนก
2. รูปภาพผลไม้
3. รูปภาพต้นไม้

### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมนับจำนวน”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูนำภาพต้นไม้ไปติดไว้บนกระดานดำ
2. ครูนำภาพผลไม้และภาพนกมาติดบนต้นไม้
3. ครูให้เด็กนับจำนวนผลไม้และนกว่าแต่ละชนิดมีจำนวนเท่าใด  
ถ้าเด็กคนใดตอบถูกต้องให้คะแนนครั้งละ 1 คะแนน

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามและนับจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมตีบอล

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถบอกจำนวนและนับจำนวนได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การนับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>ลูกบอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว</li> <li>เชือกยาว 4 - 6 ฟุต</li> <li>แผ่นคำสั่งตัวเลข 0 - 9</li> </ol>
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>ครูแนะนำชื่อเกม “เกมตีบอล”</li> <li>ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูนำบอลมาขวานไม่เหนือศีรษะ</li> <li>ครูแจกบัตรตัวเลข 0 - 9 ให้เด็กคนละ 1 แผ่น</li> <li>ครูให้เด็กที่เล่นยืนอยู่ในระยะที่จะสัมผัสบอลได้</li> <li>ครูเป่านกหวีดให้เด็กเริ่มเล่นได้โดยให้เด็กตีบอลเท่ากับจำนวนบัตรตัวเลขที่ได้ ถ้าเด็กตีได้ถูกต้องตามบัตรตัวเลขให้คะแนน 1 คะแนน</li> <li>ครูให้เด็กได้เล่นทุกคน ถ้าเด็กคนไหนยังตีไม่ถูกต้องก็ให้เล่นจนกว่าจะคล่อง</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการบอกและนับจำนวนตัวเลขได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมอีตัก

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของที่กำหนดได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การนับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	

1. เมล็ดมะขาม
2. ลูกปัด
3. บัตรคำสั่งตักจำนวน 15 บัตร เช่น
  - ตักหนึ่ง 1 ครั้ง
  - ตักสอง 5 ครั้ง
  - ตักสาม 2 ครั้ง
  - ตักสี่ 2 ครั้ง

### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “อีตัก”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้ผู้เล่นทุกคนจับสลากกันว่าใครจะเป็นผู้เริ่มเล่นเกมก่อนจากหมายเลข 1 - 6 ตามจำนวนผู้เล่น
2. ครูให้นักเรียนทุกคนนั่งเป็นวงกลม
3. ครูสืบบัตรคำสั่งวางคว่ำไว้ตรงกลางวง
4. ครูให้ผู้เริ่มเล่นเกมหว่านเมล็ดพืชลงบนกระดานแล้วเปิดบัตรคำสั่งขึ้นมา 1 ใบ เช่น

ถ้าได้บัตรคำสั่งตักหนึ่ง 3 ครั้ง ผู้ตักจะต้องตักที่ละ 1 เมล็ด  
3 ครั้ง และการตักมีกติกาว่า

- ถ้าตักกระทบบเมล็ดอื่นต้องหยุดตัก
- ต้องตักเมล็ดพืชที่อยู่บนกระดาน

5. ครูให้เด็กเก็บเมล็ดพืชที่ตักได้เป็นของตนเอง และนำบัตรที่ใช้แล้ว  
นำไปสอดไว้ใต้กองบัตร
6. ครูให้เด็กคนที่เล่นถัดไปทำตามข้อ 3 และข้อ 4
7. เด็กที่ได้เมล็ดพืชมากที่สุดในรอบนั้นจะเป็นผู้ชนะ และผู้ที่ชนะ  
ในรอบนั้นจะได้คะแนน 1 คะแนน

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดได้  
ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมไชโยจำนวน 0 - 9

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถบอกจำนวน 0 - 9 ได้
เนื้อหา	การนับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลากที่มีแต้ม 0 - 9 (ผ้าน้ำอัดลมติดหมายเลข 0 - 9)</li> <li>2. แผ่นไชโย 10 แผ่น</li> <li>3. เบี้ยวางบนแผ่นไชโย</li> </ol>
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมไชโยจำนวน 0 - 9”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูอธิบายถึงกติกาในการเล่นเกม</li> <li>2. ครูแจกแผ่นไชโยให้เด็กคนละ 1 แผ่น</li> <li>3. ครูเป็นผู้ทำหน้าที่จับฉลากหมายเลข เมื่อจับออกมาได้หมายเลขอะไร ให้ผู้เล่นแต่ละคนนำเบี้ยไปวางบนแผ่นไชโยตรงกับช่องที่มีจำนวนเท่ากับแต้มที่ครูจับฉลากได้ ใครวางได้เต็มในแถวเดียวกันให้ร้องคำว่า “ไชโย” จะได้คะแนน 1 คะแนน</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและบอกจำนวน 0 - 9 ได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

กิจกรรม  
เกมการจำตัวเลข

## กิจกรรมเกม “อะไรหาย”

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถจำตัวเลข 0 - 9 ได้ถูกต้อง
<b>เนื้อหา</b>	การจำตัวเลข
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระเป๋ามัน</li> <li>2. บัตรตัวเลข 0 - 9</li> </ol>
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	
<b>    ขั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “อะไรหาย”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
<b>    ขั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูนำบัตรตัวเลข 0 - 9 มาเสียบไว้ที่กระเป๋ามัน โดยไม่ต้องเรียงลำดับตัวเลข</li> <li>2. ครูให้เด็กทุกคนปิดตาให้สนิท</li> <li>3. ครูหยิบบัตรตัวเลขออกไป 1 ใบ</li> <li>4. ครูให้ผู้เล่นทุกคนเปิดตาแล้วสำรวจดูว่าบัตรตัวเลขอะไรหายไป ใครตอบถูกจะได้คะแนน 1 คะแนน และจะได้เป็นผู้ออกมาหยิบบัตรคนต่อไป โดยปฏิบัติเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง แต่ก่อนจะหยิบบัตรทุกครั้งจะต้องนำบัตร 10 ใบมาเขววมใหม่ทุกครั้ง</li> </ol>
<b>    ขั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและบอกจำนวนตัวเลขที่หายได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมคลำตัวเลข

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถจำรูปร่างของตัวเลข 0 - 9 ได้
เนื้อหา	การจำตัวเลข
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	1. กระดาษแข็ง 2. กระดาษทรายตัดเป็นรูปตัวเลข 0 - 9 แล้วติดลงบนกระดาษแข็ง
การดำเนินกิจกรรม	
ชั้นนำ	1. ครูกล่าวทักทายและซักชวนเด็กเล่น 2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมคลำตัวเลข” 3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น
ชั้นกิจกรรม	1. ครูนำบัตรตัวเลขมาให้เด็กสังเกตตัวเลขและอ่านจนครบทุกแผ่น 2. ครูให้ทุกคนปิดตาให้สนิท 3. ครูสลับบัตรตัวเลข แล้วให้เด็กคลำตัวเลขแล้วบอกว่าเป็นตัวเลขอะไรจนครบทุกตัว 4. ครูให้ผู้เล่นผลัดกันคลำตัวเลข ใครบอกตัวเลขได้ถูกต้องจะได้คะแนน 1 คะแนน
ชั้นประเมินผล	สังเกตจากการตอบคำถามและบอกจำนวนตัวเลขที่คลำได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมเรียงต่อตัวเลขแสนสนุก

**จุดประสงค์** นักเรียนสามารถจำตัวเลขแทนจำนวน 0 - 9 ได้

**เนื้อหา** การจำตัวเลข

**ระยะเวลา** 30 นาที

**ผู้ร่วมกิจกรรม** 6 คน

**อุปกรณ์การเล่น**

กระดาษแข็งตัดเป็นรูปตัวเลข 0 - 9 อย่างละตัว ให้แต่ละตัวมีขนาดเท่ากัน แต่ให้มีสีต่างกันทั้ง 10 ตัว จากนั้นตัดแต่ละตัวเป็นชิ้น ๆ ให้มีจำนวนชิ้นตามตัวเลขนั้น เช่น รูปเลข 0 ไม่ต้องตัดเลย รูปเลข 1 ตัด 1 ชิ้น ..... รูปเลข 9 ตัด 9 ชิ้น

**การดำเนินกิจกรรม**

**ขั้นนำ**

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมเรียงต่อเลขแสนสนุก”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

**ขั้นกิจกรรม**

1. ครูกองชิ้นส่วนจำนวนตัวเลขสีต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน
2. ครูให้เด็กจัดแยกชิ้นส่วนเป็นกอง ๆ โดยให้แต่ละกองเป็นสีอย่างเดียวกัน
3. ครูให้เด็กนับและช่วยกันบอกชิ้นส่วนในแต่ละกอง
4. ครูให้เด็กเรียงต่อเป็นรูปตัวเลขตามจำนวนที่นับได้ โดยใครเรียงได้เสร็จก่อนแล้วบอกจำนวนตัวเลขนั้นได้ถูกต้องจะได้คะแนน 1 คะแนน

**ขั้นประเมินผล**

สังเกตจากการตอบคำถามและเรียงต่อตัวเลขได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมต่อบัตรจำนวนตัวเลข

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถต่อจำนวนและตัวเลข 0 - 9 ที่กำหนดได้
เนื้อหา	การจำตัวเลข
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	แผ่นรูปภาพและตัวเลข 0 - 9 จำนวน 48 ตัว

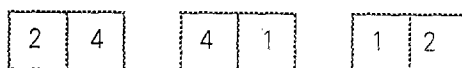
### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

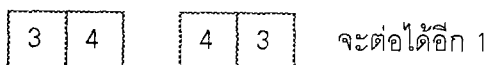
1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมต่อบัตรจำนวนตัวเลข”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้เด็กแต่ละคนจับฉลากว่าใครจะเป็นผู้เล่นคนแรก
2. ครูแจกตัวเล่นให้เด็กคนละเท่า ๆ กัน
3. ครูให้ผู้เล่นคนแรกหยิบตัวเล่นในมือมาวางเพื่อเริ่มเกม 1 ตัวแรก
4. ครูให้ผู้เล่นคนถัดไปเลือกตัวเล่นมาเรียงต่อปลายตัวเล่นของผู้เล่นคนแรกข้างใดข้างหนึ่ง โดยจะต้องต่อปลายที่มีรูปภาพเข้ากับปลายที่มีตัวเลขแสดงจำนวน เช่น



5. ผู้ที่มีตัวเล่นที่มีรูปภาพและตัวเลขตรงกัน เช่น



6. ถ้าผู้เล่นคนถัดไปต่อไม่ได้ก็ให้ผ่านไป
7. ผู้ใดตัวเล่นหมดมือก่อนเป็นผู้ชนะ
8. ในกรณีที่ไม่มีผู้ใดต่อได้อีกแล้ว ผู้ที่เหลือตัวน้อยที่สุดเป็นผู้ชนะ

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและต่อจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

กิจกรรม  
เกมการสังเกต

## กิจกรรมเกมไชโย

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถสังเกตสิ่งที่เหมือนกันได้
<b>เนื้อหา</b>	การสังเกต
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บัตรรูปภาพต่าง ๆ บัตรละ 1 ภาพ จำนวน 20 บัตร -</li> <li>2. บัตรรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน 15 ภาพ</li> </ol>
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	
<b>    ขั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมไชโย”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
<b>    ขั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูให้นักเรียนนั่งเป็นวงกลม</li> <li>2. ครูสับบัตรภาพแจกให้เด็กคนละบัตร ส่วนบัตรภาพที่เหลือครูนำมาคว่ำไว้กลางวง แล้วตกลงกันว่าจะให้ใครเป็นผู้เริ่มเกมก่อน</li> <li>3. ผู้เริ่มเกมคนแรกเปิดบัตรจากกอง ตรวจสอบว่าบัตรที่เปิดได้มีรูปภาพที่เหมือนรูปภาพในบัตรรวมรูปภาพของตนเองหรือไม่ ถ้ามีให้นำบัตรไปวางไว้บนรูปภาพนั้น ถ้าไม่มีต้องนำบัตรไปสอดไว้ใต้กอง</li> <li>4. ผู้เล่นคนถัดไปทำเช่นเดียวกัน</li> <li>5. ใครวางบัตรได้ครบคู่ก่อนให้คะแนนคู่ละ 1 คะแนน</li> </ol>
<b>    ขั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการจับคู่รูปภาพที่เหมือนกันได้ 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมจับคู่จำนวน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถจับคู่จำนวนกับตัวเลข 0 - 9 ที่กำหนดได้
เนื้อหา	การสังเกต
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	แผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 3" x 8" ที่มีภาพตามรูปและมีจำนวนตัวเลข 10 ใบ ซึ่งจะนำมาเรียงต่อกันตามรอยตัดจำนวน 6 ชุด เท่ากับจำนวนของผู้เล่น
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมจับคู่จำนวน”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูให้นักเรียนนั่งเป็นวงกลม</li> <li>2. ครูแจกบัตรภาพจำนวน 10 ใบ ให้ผู้เล่นคนละ 1 ชุด</li> <li>3. ครูบอกกติกาในการเล่นว่า ก่อนจะเล่นให้เด็กทุกคนฟังเสียงนกหวีด ถ้าได้ยินเสียงนกหวีดให้เด็กเริ่มจับคู่จำนวนกับตัวเลขได้ แต่ถ้าได้ยินเสียงนกหวีดครั้งสุดท้ายให้ทุกคนหยุดเล่นได้</li> <li>4. ครูดูว่าเด็กคนใดสามารถจับคู่จำนวนกับตัวเลขได้ก็คู่ ก็ให้คู่ละ 1 คะแนน</li> <li>5. ครูให้เด็กทุกคนออกมาจับคู่จำนวนกับตัวเลขทีละคน</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการจับคู่จำนวนกับตัวเลข 0 - 9 ได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมโดมิโนต่อจำนวน

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถสังเกตและต่อจำนวนตัวเลขที่กำหนดได้ถูกต้อง
<b>เนื้อหา</b>	การสังเกต
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผ่นจำนวนและตัวเลข</li> <li>2. แผ่นภาพแสดงจำนวน</li> </ol>
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	
<b>    ขั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมโดมิโนต่อจำนวน”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการเล่น</li> </ol>
<b>    ขั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูแจกบัตรจำนวนและตัวเลขให้กับเด็กคนละเท่า ๆ กัน</li> <li>2. ครูให้ผู้เล่นคนแรกวางตัวเล่นในการเริ่มเกม</li> <li>3. เมื่อผู้เล่นคนแรกวางตัวเล่นแล้วให้ผู้เล่นคนถัดไปต่อบัตรจำนวนและตัวเลขที่สัมพันธ์หรือเหมือนกันกับผู้เล่นคนแรก โดยผู้เล่นทุกคนจะดำเนินการเล่นในลักษณะนี้ทุกคน แต่ถ้าผู้เล่นคนใดไม่สามารถต่อบัตรได้ก็ให้ผู้เล่นคนต่อไปสามารถเล่นได้เลย</li> <li>4. ถ้าผู้เล่นคนใดสามารถต่อบัตรได้จะให้คะแนนครั้งละ 1 คะแนนตามจำนวนที่ต่อได้ จะดำเนินการเล่นจนกว่าแผ่นตัวต่อจะหมดหรือต่อไม่ได้แล้ว</li> </ol>
<b>    ขั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและต่อจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมมองแล้วกระโดด

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถสังเกตและจับคู่ตัวเลขที่เหมือนกันได้
เนื้อหา	การสังเกต
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผ่นตารางตัวเลข</li> <li>2. กระดานดำ</li> </ol>
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมมองแล้วกระโดด”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูวางแผ่นตารางตัวเลขลงบนพื้น</li> <li>2. ครูเขียนตัวเลข 0 - 9 ลงบนกระดานดำทีละตัว โดยจะเขียนตัวเลขไหนก่อนก็ได้</li> <li>3. เมื่อเด็กดูตัวเลขบนกระดานดำแล้ว ให้เด็กกระโดดลงบนตัวเลขที่เป็นคู่เหมือน ถ้าเด็กคนไหนกระโดดจับคู่ได้ถูกต้องก็ให้คะแนน 1 คะแนน</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการจับคู่ตัวเลขที่เหมือนกันได้ 4 ใน 5 ครั้ง

กิจกรรม  
เกมการเปรียบเทียบ

## กิจกรรมเกมใครมากชนะ

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ได้
เนื้อหา	การเปรียบเทียบจำนวน
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	จำนวน 6 คน
อุปกรณ์การเล่น	บัตรรูปภาพจำนวน 0 - 9 จำนวน 30 บัตร

### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมใครมากชนะ”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้เด็กนั่งเป็นรูปวงกลม
2. ครูแจกบัตรรูปภาพจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ให้กับเด็กคนละเท่า ๆ กัน
3. ครูให้เด็กเลือกบัตรของตนมาคว่ำไว้ตรงกลางทุกคน
4. ครูให้เด็กเปิดบัตรที่คว่ำอยู่พร้อม ๆ กัน แล้วดูว่าบัตรของใครมีภาพแสดงจำนวนมากกว่าคนอื่นจะได้บัตรทั้งหมดไปเป็นของตน ผู้นั้นก็จะเป็นฝ่ายชนะ
5. ครูหยิบบัตรภาพแสดงจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ขึ้นมาแล้ว 2 ภาพ แล้วครูถามเด็กว่าภาพทั้งสองที่ครูให้ดูนี้ ภาพไหนมีมากกว่า โดยครูจะถามเด็กทีละคนจนครบทุกคน

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามและบอกจำนวนสิ่งของในภาพได้ถูกต้อง  
4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมเปรียบเทียบจำนวน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนมากกว่า น้อยกว่า เท่ากันได้
เนื้อหา	การเปรียบเทียบ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	

1. ก้อนหิน
2. เม็ดมะขาม
3. ลูกแก้ว

### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมเปรียบเทียบจำนวน”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนจับคู่กันคู่ละ 2 คน
2. ครูแจกตัวนับ เช่น ก้อนหิน เม็ดมะขาม หรือลูกแก้ว แล้วแต่ครู จะแจกให้คนละ 9 ตัว
3. ครูให้ผู้เล่นกำตัวนับมากน้อยตามใจชอบในมือทั้งสองข้าง โดยให้อีกคนทายว่าตัวนับในมือใดมากกว่า น้อยกว่า หรือทั้งสองมือมีจำนวนตัวนับเท่ากัน ถ้าทายถูกและนับจำนวนที่ทายในมือทั้งสองได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าทายผิดจะต้องกำตัวนับแล้วให้อีกฝ่ายหนึ่งทาย

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการทายและนับจำนวนตัวนับได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมมากกว่าน้อยกว่า

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบและบอกจำนวนสิ่งของที่มากกว่าและน้อยกว่าได้
เนื้อหา	การเปรียบเทียบ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	-
การดำเนินกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระดุมจำนวนหนึ่งที่มีรูปร่างขนาดเท่ากันและเหมือนกันหมด</li> <li>2. ลูกอมที่มีรูปร่างหรือขนาดที่เท่ากัน</li> </ol>
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมมากกว่าน้อยกว่า”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูหยิบกระดุมหรือลูกอมวางบนโต๊ะ แล้วให้เด็กดูพร้อมนับจำนวนกระดุมหรือลูกอมนั้นด้วย</li> <li>2. ครูให้เด็กทุกคนปิดตา แล้วครูหยิบกระดุมหรือลูกอมออกมา 1 เม็ดหรือมากกว่านั้นก็ได้ แล้วให้เด็กลืมตาและบอกจำนวนกระดุมหรือลูกอมว่ามีจำนวน “มากกว่า” หรือ “น้อยกว่า” เมื่อเปรียบเทียบกับตอนแรก ถ้าเด็กคนไหนตอบได้ถูกต้องให้คะแนนครั้งละ 1 คะแนน (ครูอาจจะเพิ่มจำนวนกระดุมหรือลูกอมเพิ่มมากขึ้น และหยิบออกหรืออาจจะไม่หยิบออกเลยเพื่อให้จำนวนเท่าเดิม)</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมมองและจับคู่

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถสังเกตและจับคู่ตัวเลขที่เหมือนกันได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การเปรียบเทียบ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	

1. ตารางแสดงจำนวนตัวเลข 0 - 9
2. กระดานดำ

### การดำเนินกิจกรรม ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมมองและจับคู่”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

### ขั้นกิจกรรม

1. ครูวางตารางแสดงจำนวนตัวเลข 0 - 9 ลงบนพื้นห้อง
2. ครูเขียนตัวเลขตัวหนึ่งลงบนกระดานดำ
3. ครูให้เด็กกระโดดลงบนตัวเลขที่เป็นคู่เหมือนที่อยู่บนกระดานดำ  
ถ้าเด็กคนใดกระโดดจับคู่ตัวเลขที่เหมือนกันได้ถูกต้องให้คะแนน  
คู่ละ 1 คะแนน

### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการจับคู่จำนวนที่เหมือนกันได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

กิจกรรม  
เกมการใช้สัญลักษณ์

## กิจกรรมเกมต่อบัตรจำนวน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การใช้สัญลักษณ์
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	ตัวเล่นมีรูปภาพและแสดงจำนวน 0 - 9 จำนวน จำนวน 40 ตัว

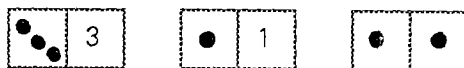
### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมต่อบัตรจำนวน 0 - 9”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูแจกตัวเล่นให้เด็กคนละเท่า ๆ กัน
  2. ครูให้ผู้เล่นเกมคนแรกหยิบตัวเล่นในมือมาวางเพื่อเริ่มเกม 1 ตัว
  3. ครูให้ผู้เล่นเกมถัดไปเลือกตัวเล่นมาเรียงต่อปลายตัวเล่นของคนแรก
- ข้างใดข้างหนึ่ง โดยจะต้องต่อปลายที่มีรูปภาพเข้ากับปลายที่มีตัวเลขแสดงจำนวน เช่น



4. ผู้เล่นที่มีรูปภาพและตัวเลขตรงกัน เช่น
 

●	1
---	---

●●	2
----	---

 จะต่อได้อีก 1 ใบถ้ามีตัวต่อได้
5. ถ้าผู้เล่นเกมถัดไปต่อไม่ได้ก็ให้ผ่านไป
6. ผู้ใดตัวเล่นหมดมือก่อนเป็นผู้ชนะ
7. ในกรณีที่ไม่มีผู้ใดต่อได้อีกแล้ว ผู้ที่เหลือตัวเล่นน้อยที่สุดเป็นผู้ชนะ

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้  
4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมบุรุษไปรษณีย์

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถฝึกการใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน 0 - 9
<b>เนื้อหา</b>	การใช้สัญลักษณ์
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บัตรตัวเลข 0 - 9</li> <li>2. บัตรรูปภาพ 10 บัตร ในบัตรมีรูปภาพแสดงจำนวน 0 - 9</li> </ol>
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	
<b>    ขั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมบุรุษไปรษณีย์”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
<b>    ขั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูเลือกเด็กคนหนึ่งมาเป็นบุรุษไปรษณีย์ และรับบัตรตัวเลข 0 - 9 ซึ่งใช้แทนจดหมาย</li> <li>2. ครูแจกบัตรรูปภาพซึ่งใช้แทนเลขที่บ้านให้เด็กคนละ 1 ใบ</li> <li>3. เด็กที่เป็นบุรุษไปรษณีย์จะต้องนำบัตรตัวเลขที่ใช้แทนจดหมายไปส่งให้กับผู้มีบัตรรูปภาพที่ใช้แทนเลขที่บ้านให้ถูกต้องจะได้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าส่งผิดเจ้าของบัตรรูปภาพนั้นจะต้องทำหน้าที่เป็นบุรุษไปรษณีย์แทน เล่นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนจดหมายหมด</li> </ol>
<b>    ขั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมจับคู่จำนวน 0 - 9

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้ถูกต้อง
<b>เนื้อหา</b>	การใช้สัญลักษณ์
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระดาษแข็งตัดเป็นรูปวงกลม เจาะรูอยู่แผ่นบน -</li> <li>2. กระดาษแข็งตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าใหญ่กว่าแผ่นบนเล็กน้อย แล้วนำแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่นตรึงติดกันตรงกลางแล้วเขียนรูป และตัวเลขให้ตรงกับรูที่เจาะในแผ่นบน</li> </ol>
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	
<b>    ขั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมจับคู่จำนวน 0 - 9”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
<b>    ขั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูใช้ฝาปิดช่องทุกช่อง แล้วหมุนแผ่นบนและแผ่นล่างให้ลูกศรชี้ ตรงกัน</li> <li>2. ครูให้เด็กผลัดกันเปิดฝาครั้งละ 2 ฝา ถ้าได้ภาพที่ตัวเลขแสดง จำนวนในภาพหรือคำแสดงจำนวนของภาพตรงกันให้เก็บฝาไว้ ถ้าไม่ใช่ให้ปิดไว้ดังเดิม ใครได้ฝามากเป็นผู้ชนะ และให้คะแนน ฝาละ 1 คะแนน</li> </ol>
<b>    ขั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้ ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมกลับบ้าน

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถฝึกบอกจำนวนและใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน 0 - 9 ได้
เนื้อหา	การใช้สัญลักษณ์
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผ่นเล่น</li> <li>2. บัตรเลข 0 - 9 ตัวละ 4 บัตร รวม 40 บัตร</li> </ol>
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมกลับบ้าน”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ขั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูให้ผู้เล่นแต่ละคนเลือกเส้นทาง</li> <li>2. ครูสับบัตรแล้วคว่ำไว้ ผู้เล่นแต่ละคนผลัดกันเปิดบัตรคนละใบ ถ้าได้เลขอะไรให้นำไปวางตรงช่องบนเส้นทางของตนให้ถูกตำแหน่ง เช่น เลข 3 ต้องวางตรงรูปที่มีจำนวนสามหรือคำว่าสาม ใครวางได้เต็มเส้นทางก่อนชนะ</li> </ol>
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

กิจกรรม  
เกมการจัดลำดับ

## กิจกรรมเกมจรวด

<b>จุดประสงค์</b>	นักเรียนสามารถฝึกกระโดดไปตามตัวเลขและนับจำนวนตามลำดับจำนวนทีละหนึ่งได้ถูกต้อง
<b>เนื้อหา</b>	การจัดลำดับ
<b>ระยะเวลา</b>	30 นาที
<b>ผู้ร่วมกิจกรรม</b>	6 คน
<b>อุปกรณ์การเล่น</b>	-
<b>การดำเนินกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ภาพจรวดแสดงตัวเลข 0 - 9</li> <li>2. กระดานดำ</li> <li>3. เมล็ดถั่ว, ก้อนหิน, ลูกปัด</li> </ol>
<b>    ชั้นนำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมจรวด”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
<b>    ชั้นกิจกรรม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูนำภาพจรวดแสดงตัวเลข 0 - 9 มาวางที่พื้นห้อง</li> <li>2. ครูให้นักเรียนกระโดดไปตามตัวเลขและนับ โดยลดจำนวนลงทีละ 1 หมายเลขเหมือนการปล่อยจรวด</li> <li>3. เมื่อเด็กกระโดดลงไปที่ตัวเลขใดให้บอกชื่อตัวเลขนั้น และให้เพื่อนช่วยเขียนจำนวนตัวเลขนั้นบนกระดานดำ</li> <li>4. ครูให้เด็กวางจำนวนสิ่งที่มีน้ำหนักเท่ากับจำนวนเลขในแต่ละช่อง ถ้าเด็กสามารถนับได้ถูกต้องให้คะแนนช่องละ 1 คะแนน</li> </ol>
<b>    ชั้นประเมินผล</b>	สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและนับจำนวนเลขได้ถูกต้องตามลำดับ 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมลากเส้นตรงตามตัวเลข

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถลากเส้นตรงตามตัวเลข 0 - 9 ได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การจัดลำดับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	1. แผ่นภาพลำดับตัวเลข 0 - 9 2. ดินสอสี
การดำเนินกิจกรรม	
ขั้นนำ	1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น 2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมลากเส้นตรงตามตัวเลข” 3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น
ขั้นกิจกรรม	1. ครูอธิบายให้เด็กฟังถึงขั้นตอนในการเล่น 2. ครูแจกแผ่นภาพและดินสอสีที่ใช้ในการลากเส้น 3. ครูเป่านกหวีดให้เด็กลงมือเล่น 4. เมื่อถึงเวลาที่กำหนดครูเป่านกหวีดเพื่อยุติการเล่น 5. ครูตรวจดูว่าเด็กคนใดลากเส้นได้ตรงตามตัวเลขที่กำหนดได้ถูกต้อง ให้คะแนน 1 คะแนนต่อ 1 เส้น
ขั้นประเมินผล	สังเกตจากการลากเส้นตรงตามตัวเลข 0 - 9 ได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมสร้างภาพตามลำดับตัวเลข

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถสร้างภาพจากการต่อจุดตามตัวเลข 0 - 9 ได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การจัดลำดับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผ่นภาพต่อจุด 0 - 9</li> <li>2. ดินสอสี</li> </ol>
การดำเนินกิจกรรม	
ชั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกล่าวทักทายและชักชวนเด็กเล่น</li> <li>2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมสร้างภาพตามลำดับตัวเลข”</li> <li>3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น</li> </ol>
ชั้นกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูอธิบายให้เด็กฟังถึงขั้นตอนในการเล่น</li> <li>2. ครูแจกแผ่นภาพ และดินสอสีให้เด็กคนละ 1 ภาพ</li> <li>3. ครูเป่านกหวีดให้เด็กลงมือเล่น</li> <li>4. เมื่อถึงเวลาที่กำหนดครูเป่านกหวีดเพื่อยุติการเล่น</li> <li>5. ครูตรวจดูว่าเด็กคนใดลากเส้นได้ตรงตามจุดที่กำหนดตามลำดับให้จุดละ 1 คะแนน</li> </ol>
ชั้นประเมินผล	สังเกตจากการสร้างภาพจากจุดที่กำหนดให้ตามตัวเลขได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## กิจกรรมเกมสูงสุดต่ำสุด

จุดประสงค์	นักเรียนสามารถจัดลำดับตามคำสัมพันธ์ของสิ่งนั้น ๆ ได้ถูกต้อง
เนื้อหา	การจัดลำดับ
ระยะเวลา	30 นาที
ผู้ร่วมกิจกรรม	6 คน
อุปกรณ์การเล่น	แท่งไม้หรือพลาสติกทรงกระบอกที่มีความสูงต่างกัน 9 ระดับ จำนวน 2 ชุด

### การดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายกับเด็กและชักชวนเด็กเล่น
2. ครูแนะนำชื่อเกม “เกมสูงสุดต่ำสุด”
3. ครูแนะนำอุปกรณ์การเล่น

#### ขั้นกิจกรรม

1. ครูจัดแท่งไม้ทรงกระบอกเรียงตามลำดับความสูง
2. ครูให้เด็กดูแท่งไม้ทรงกระบอกอีกชุดหนึ่ง ซึ่งเรียงตามลำดับความสูงระดับที่ 1, 3, 5, 7 และ 9
3. ครูบอกให้เด็กจัดแท่งไม้อีก 2 อันที่เหลือลงในแถวให้เรียงตามลำดับเหมือนแบบที่เห็น
4. ครูให้เด็กจัดตามลำดับความสูงอีกครั้ง แล้วสังเกตดูว่าเด็กสามารถเรียงลำดับได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องให้คะแนนแท่งละ 1 คะแนน

#### ขั้นประเมินผล

สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและจัดลำดับได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง

## ภาคผนวก ง

### คู่มือการดำเนินการทดสอบ

- แบบทดสอบย่อยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
- แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง  
การเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

## คู่มือดำเนินการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็ก ที่มีปัญหาทางการเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้อัตนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 2 ฉบับดังนี้
  - 1.1 เป็นแบบทดสอบย่อยวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ของแต่ละทักษะได้สิ้นสุดลง ซึ่งมีข้อสอบทักษะละ 10 ข้อ
  - 1.2 เป็นแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมและหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการคณิตศาสตร์ของทุกกลุ่มทักษะได้สิ้นสุดลง ซึ่งมีข้อสอบทั้งสิ้น 30 ข้อ
2. ในการดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเองทุกขั้นตอน
3. การทดสอบจะดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล
4. แบบทดสอบย่อยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ มีจำนวน 6 ชุด แยกรายละเอียดได้ดังนี้
  - 4.1 ชุดที่ 1 ด้านการนับ มีทักษะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
  - 4.2 ชุดที่ 2 ด้านการจำตัวเลข มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
  - 4.3 ชุดที่ 3 ด้านการสังเกต มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
  - 4.4 ชุดที่ 4 ด้านการเปรียบเทียบ มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
  - 4.5 ชุดที่ 5 ด้านการใช้สัญลักษณ์ มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
  - 4.6 ชุดที่ 6 ด้านการจัดลำดับ มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
5. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นรูปภาพ 3 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ ซึ่งวัดด้านการนับ การจำตัวเลข การสังเกต การเปรียบเทียบ การใช้สัญลักษณ์ และการจัดลำดับที่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ของทุกกลุ่มทักษะได้สิ้นสุดลง

### คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบทดสอบย่อยระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละทักษะได้สิ้นสุด และเป็นแบบทดสอบทักษะพื้นฐานหลังการเข้าร่วมกิจกรรมของทุกกลุ่มทักษะได้สิ้นสุดลง
  2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ กำหนดให้ทำข้อละ 1 นาที
  3. การตรวจให้คะแนน
    - 3.1 ข้อที่ X ถูกต้องให้ 1 คะแนน
    - 3.2 ข้อที่ X ผิดหรือไม่ได้ X ให้ 0 คะแนน
    - 3.3 ข้อที่ X เกิน 1 ภาพ ให้ 0 คะแนน
  4. การเตรียมก่อนการทดสอบ
    - 4.1 สถานที่สอบควรเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อผู้รับการทดสอบ เป็นต้นว่าแสงสว่างเพียงพอ แก้วน้ำจัดให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบและไม่มีเสียงดังจนเกินไป
    - 4.2 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องทำหน้าที่อ่านคำสั่งให้ผู้รับการทดสอบฟัง
    - 4.3 อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ดินสอดำ หรือดินสอสีสำหรับแจกผู้เข้ารับการทดสอบเพื่อใช้ในการทำข้อสอบ
  5. ข้อปฏิบัติในการทดสอบ
    - 5.1 ก่อนลงมือสอบ ผู้ดำเนินการทดสอบควรทำความเข้าใจ และสร้างความเป็นกันเองกับผู้เข้ารับการทดสอบ
    - 5.2 การออกคำสั่งให้นักเรียนทำข้อสอบ ผู้ดำเนินการทดสอบต้องใช้คำพูดที่ชัดเจนและเป็นธรรมชาติ
    - 5.3 ให้ผู้รับการทดสอบเขียนชื่อ นามสกุล ชื่อโรงเรียนที่ไปแบบทดสอบของผู้ที่เข้ารับการทดสอบทุกคนให้เรียบร้อยก่อนการดำเนินการทดสอบ

### ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบเชิงรูปภาพ มีตัวเลือก 3 ข้อ ผู้ทดสอบสามารถตอบคำถามได้โดยการกากบาท (X) บนตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ตนต้องการเพียง 1 ข้อ เนื้อหาของแบบทดสอบ

จะแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการนับ การจำตัวเลข การสังเกต การเปรียบเทียบ การใช้สัญลักษณ์ และการจัดลำดับ

### ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ

1. ผู้ทำการทดสอบควรอ่านคู่มือประกอบการทดสอบและศึกษาแบบทดสอบแต่ละชุดให้เข้าใจก่อนลงมือทำการทดสอบ

2. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ทำการทดสอบให้เหมาะสม

3. การทดสอบให้ทำการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบฉบับที่ 1 ก่อน

5. การตอบคำถามให้กากบาทคำตอบลงในรูปภาพในแบบทดสอบได้เลย

6. คำถามที่ใช้ในแบบทดสอบแต่ละชุด มีดังนี้

ชุดที่ 1 ด้านการนับ

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับตัวเลขที่เท่ากับจำนวนภาพที่กำหนดให้

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องจำนวนภาพเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

ชุดที่ 2 ด้านการจำตัวเลข

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องจำนวนตัวเลขที่ตรงกับตัวเลขที่ที่ครูชูให้ดู

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับจำนวนตัวเลขที่อ่านเหมือนตัวหนังสือที่กำหนดให้

ชุดที่ 3 ด้านการสังเกต

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องที่มีจำนวนภาพเท่ากับจำนวนสิ่งของที่กำหนดให้

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องที่มีจำนวนภาพไม่เท่ากับจำนวนสิ่งของที่กำหนดให้

ชุดที่ 4 ด้านการเปรียบเทียบ

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องที่มีจำนวนสิ่งของที่มากที่สุด

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องที่มีจำนวนสิ่งของที่น้อยที่สุด

ชุดที่ 5 ด้านการใช้สัญลักษณ์

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับตัวเลขที่แทนจำนวนสิ่งของที่กำหนดให้

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับตัวหนังสือที่แทนด้วยตัวเลขที่กำหนดให้

ชุดที่ 6 ด้านการจัดลำดับ

คำถามข้อที่ 1 - 5 เขียนเครื่องหมาย x ทับรูปภาพบอกลำดับสิ่งของตามตัวเลข

ที่กำหนดให้

ข้อที่ 6 - 10 เขียนเครื่องหมาย x ทับช่องตัวเลขที่เรียงลำดับจำนวนจากน้อย

ไปหามาก

จะแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการนับ การจำตัวเลข การสังเกต การเปรียบเทียบ การใช้สัญลักษณ์ และการจัดลำดับ

7. ในการทดสอบเมื่อผู้ถูกทดสอบทำแบบทดสอบเสร็จในแต่ละฉบับ ควรเปิดโอกาสให้ผู้ถูกทดสอบมีการพักผ่อน 1 นาที แล้วจึงทำการทดสอบต่อไป

ตัวอย่าง  
แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 1 ด้านการนับ  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

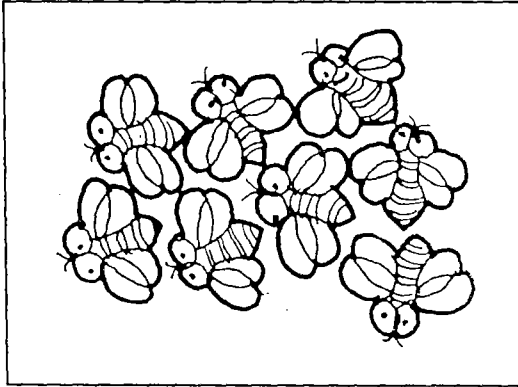
โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน



เขียนเครื่องหมาย X ทับตัวเลขที่เท่ากับจำนวนภาพที่กำหนดให้

1.



ก.

8

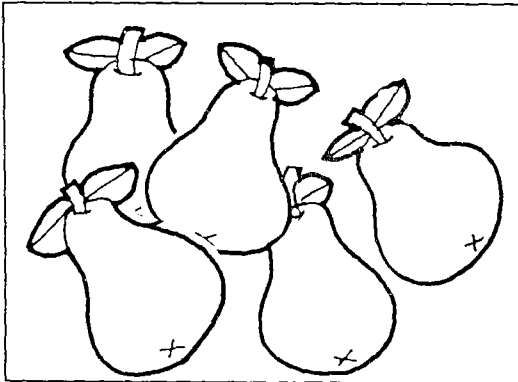
ข.

9

ค.

10

2.



ก.

4

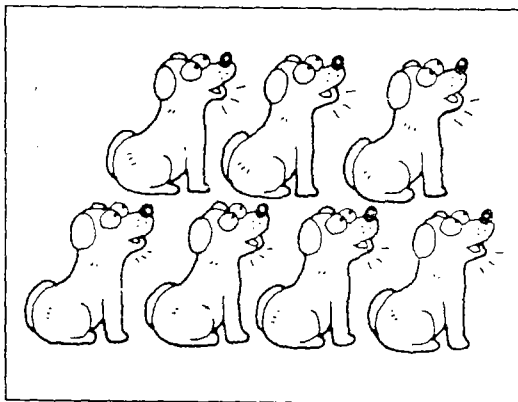
ข.

5

ค.

6

3.



ก.

5

ข.

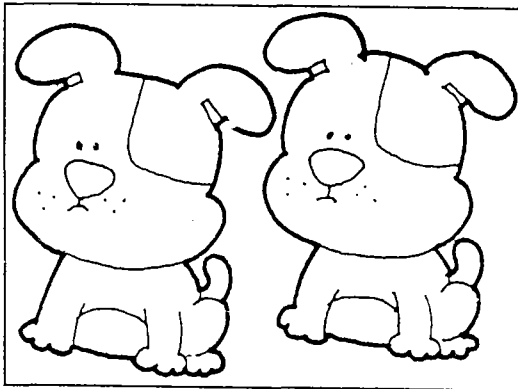
6

ค.

7



4.



ก.

ข.

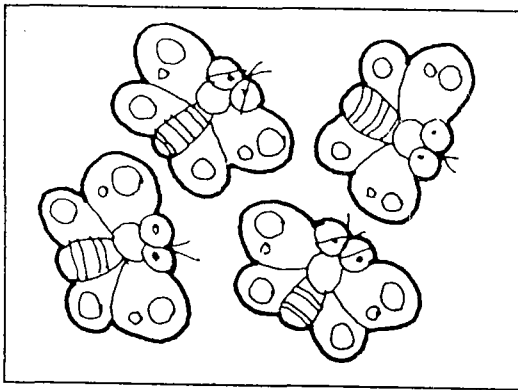
ค.

1

2

3

5.



ก.

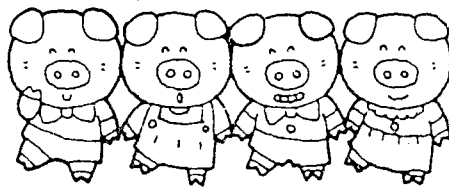
ข.

ค.

3

4

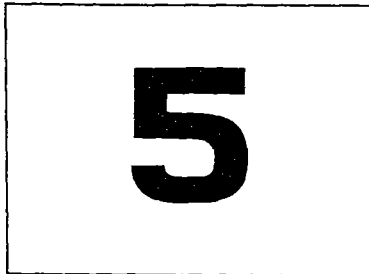
5



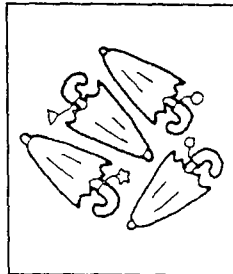


เขียนเครื่องหมาย X ทับช่องที่มีจำนวนภาพเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

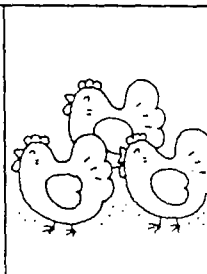
6.



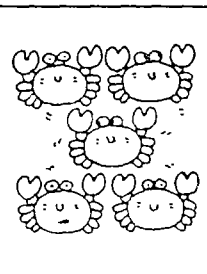
ก.



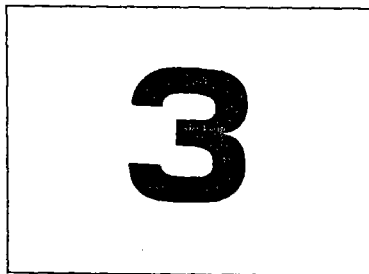
ข.



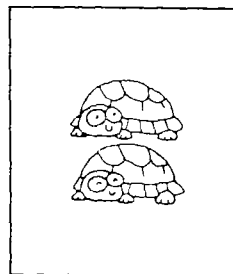
ค.



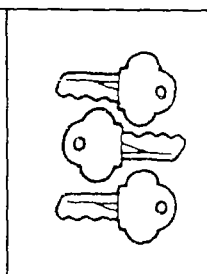
7.



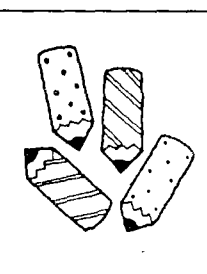
ก.



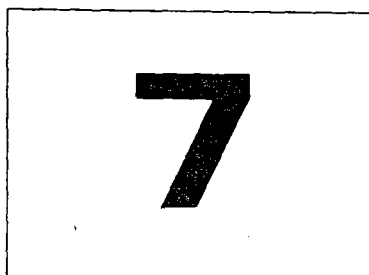
ข.



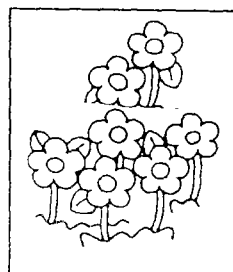
ค.



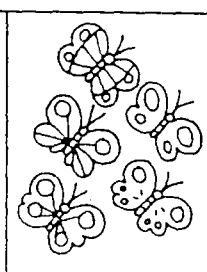
8.



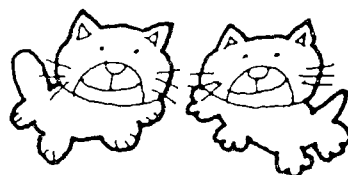
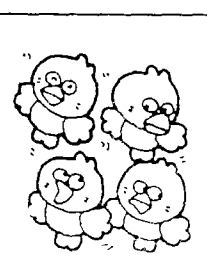
ก.



ข.



ค.

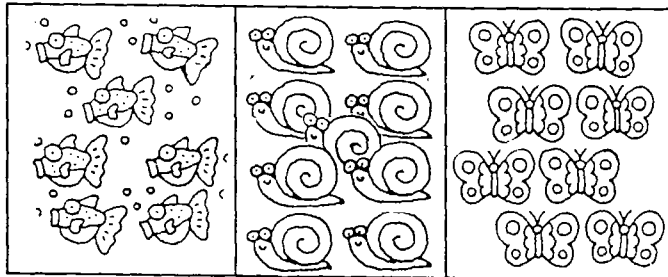
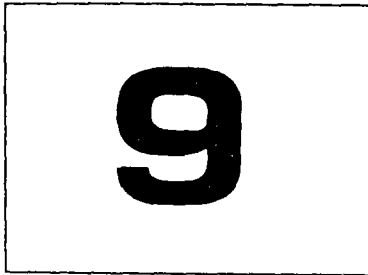


9.

ก.

ข.

ค.

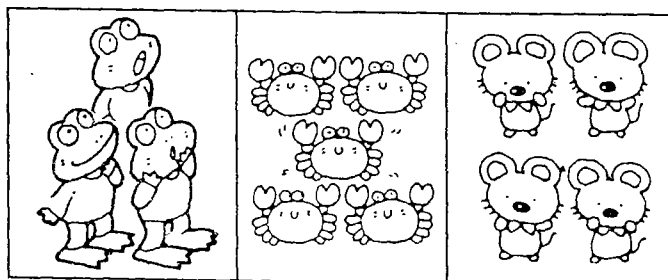
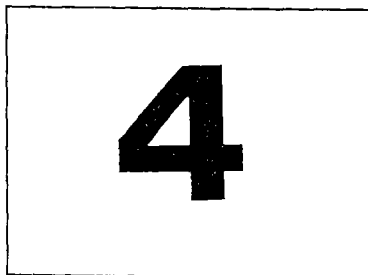


10.

ก.

ข.

ค.



แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 2 ด้านการจำตัวเลข  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน



เขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับช่องจำนวนตัวเลขที่ตรงกับตัวเลข  
ที่ครูชูให้ดู

	ก.	ข.	ค.
1.	9	6	0

	ก.	ข.	ค.
2.	5	2	3

	ก.	ข.	ค.
3.	8	3	6

	ဂ.	ဃ.	င.
4.	၁	၄	၇

	ဂ.	ဃ.	င.
5.	၀	၃	၂



 เขียนเครื่องหมาย X ทับจำนวนตัวเลขที่อ่านเหมือนตัวหนังสือที่กำหนดให้

6.

สอง

ก.

ข.

ค.

2	7	5
---	---	---

7.

แปด

ก.

ข.

ค.

3	6	8
---	---	---

8.

ศูนย์


ก.

ข.

ค.

6	0	4
---	---	---




9.


---


ก.

ข.

ค.

		
---	--	---




10.

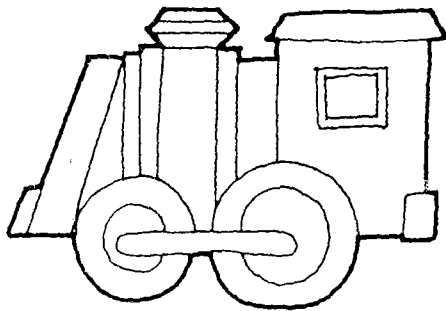

--

ก.

ข.

ค.

		
--	---	--



แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 3 ด้านการสังเกต  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

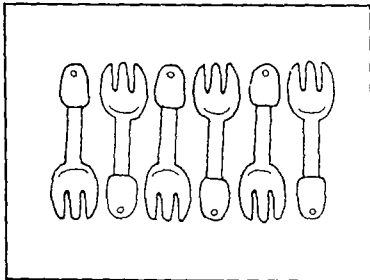
โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

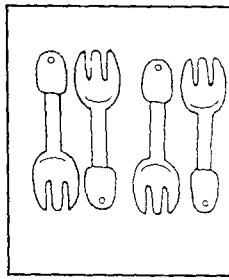


เขียนเครื่องหมาย X ทับช่องที่มีจำนวนภาพเท่ากับจำนวน  
สิ่งของที่กำหนดให้

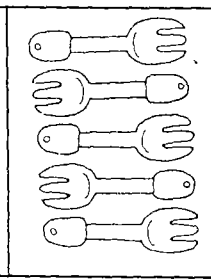
1.



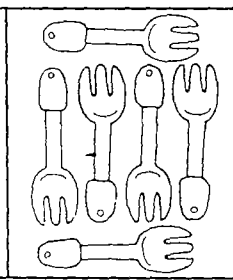
ก.



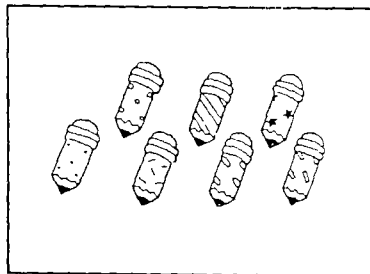
ข.



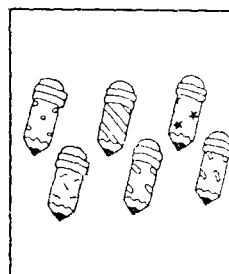
ค.



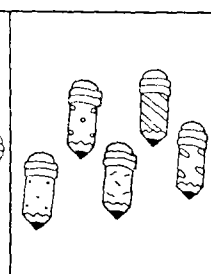
2.



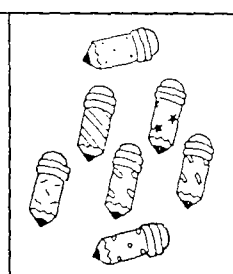
ก.



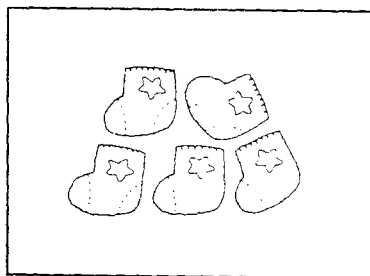
ข.



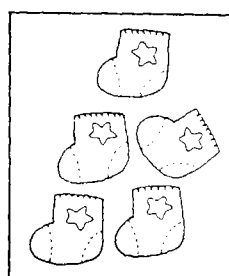
ค.



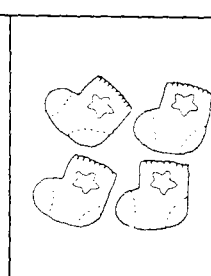
3.



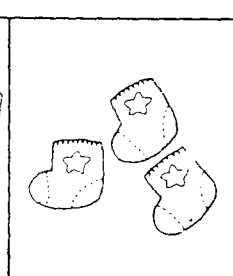
ก.



ข.



ค.

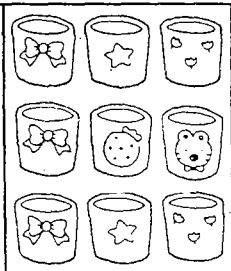
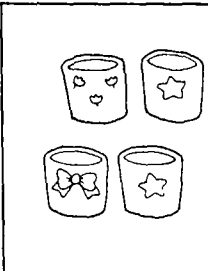
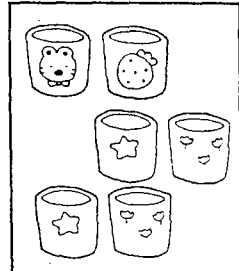
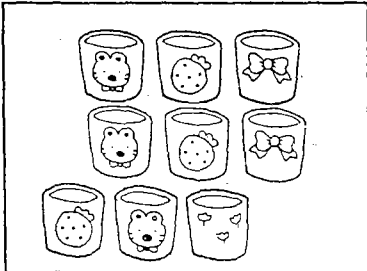


4.

ဂ.

ဃ.

င.

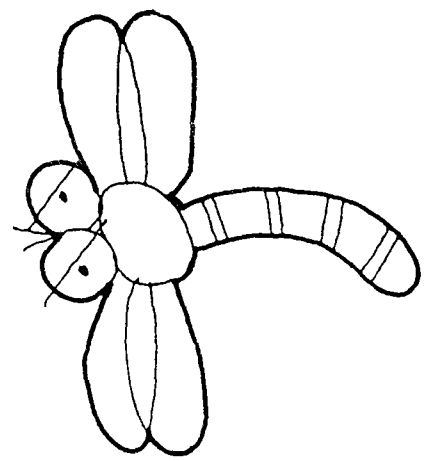
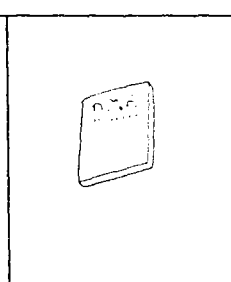
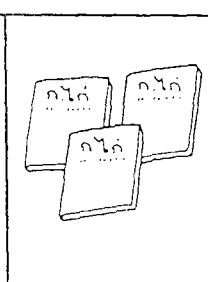
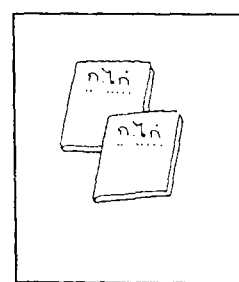
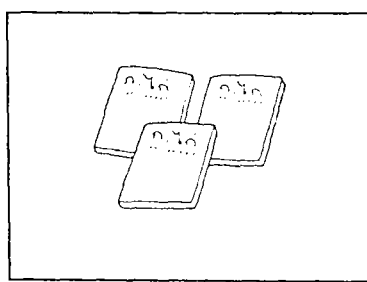


5.

ဂ.

ဃ.

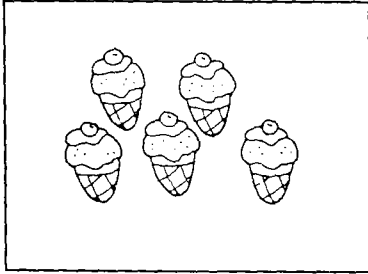
င.



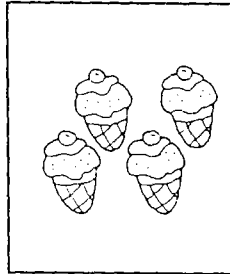


เขียนเครื่องหมาย **X** ทับช่องที่มีจำนวนภาพไม่เท่ากับจำนวน  
สิ่งของที่กำหนดให้

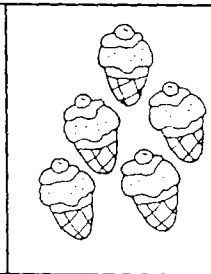
6.



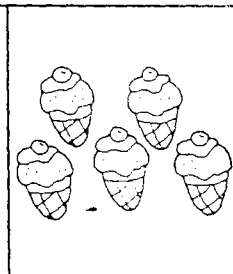
ก.



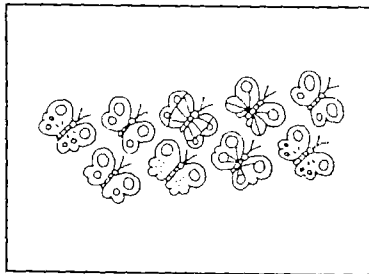
ข.



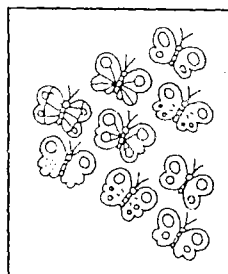
ค.



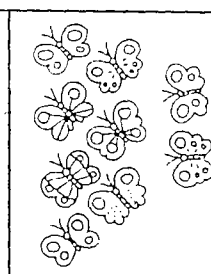
7.



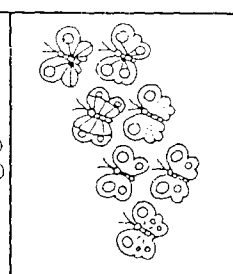
ก.



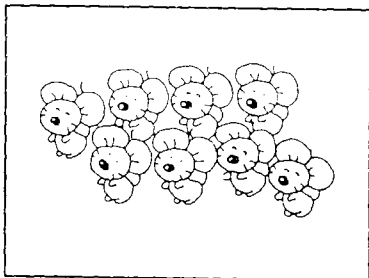
ข.



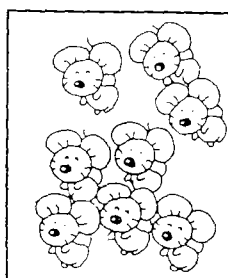
ค.



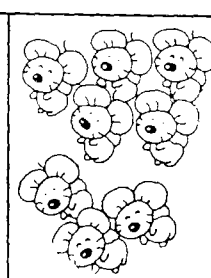
8.



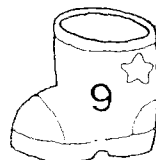
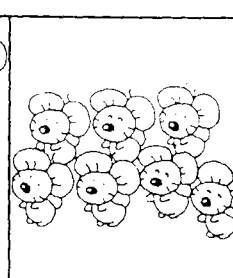
ก.



ข.



ค.

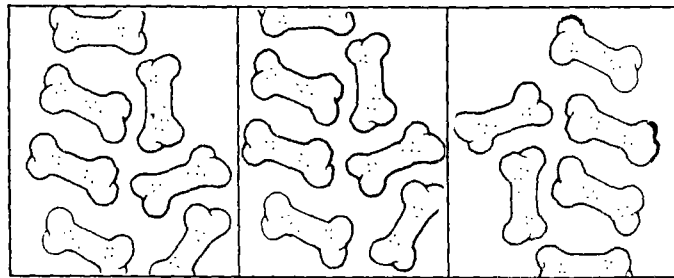
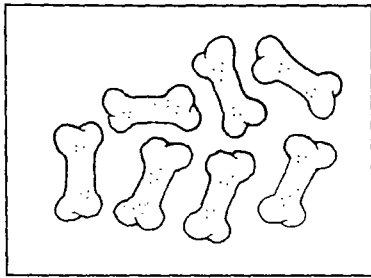


9.

ก.

ข.

ค.

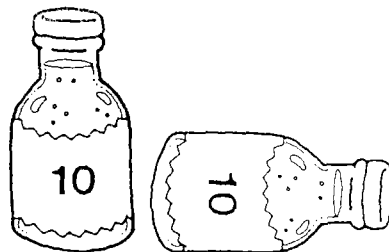
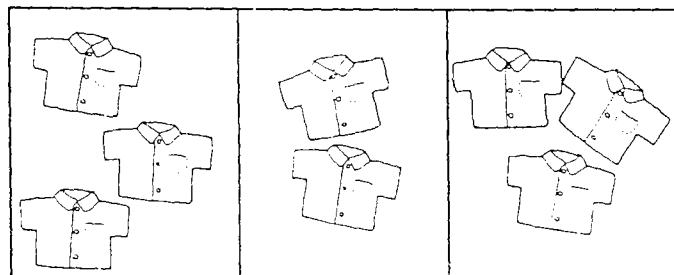
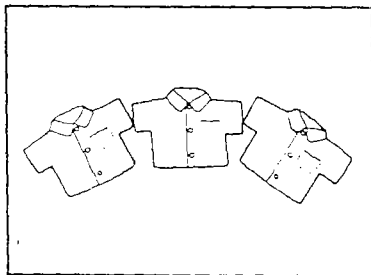


10.

ก.

ข.

ค.



แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 4 ด้านการเปรียบเทียบ  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

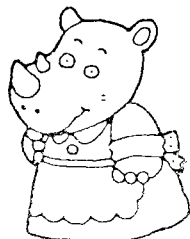


เขียนเครื่องหมาย X ทับช่องจำนวนสิ่งของที่มากที่สุด

	ก.	ข.	ค.
1.			

	ก.	ข.	ค.
2.			

	ก.	ข.	ค.
3.			





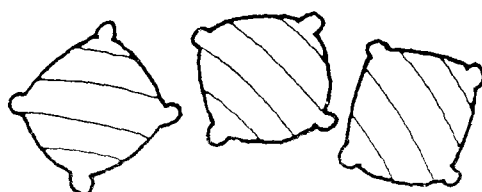


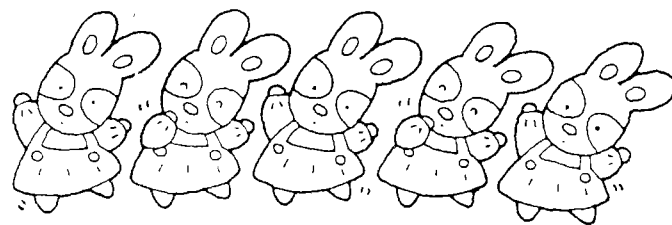
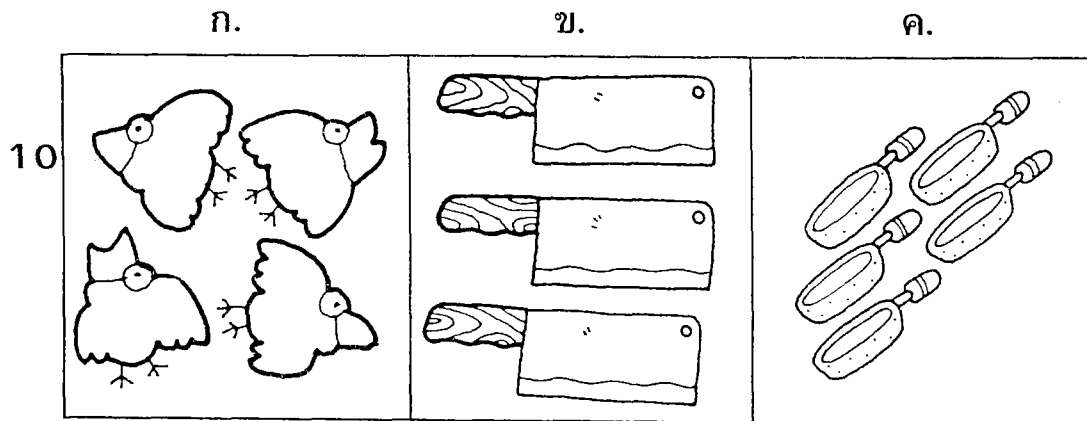
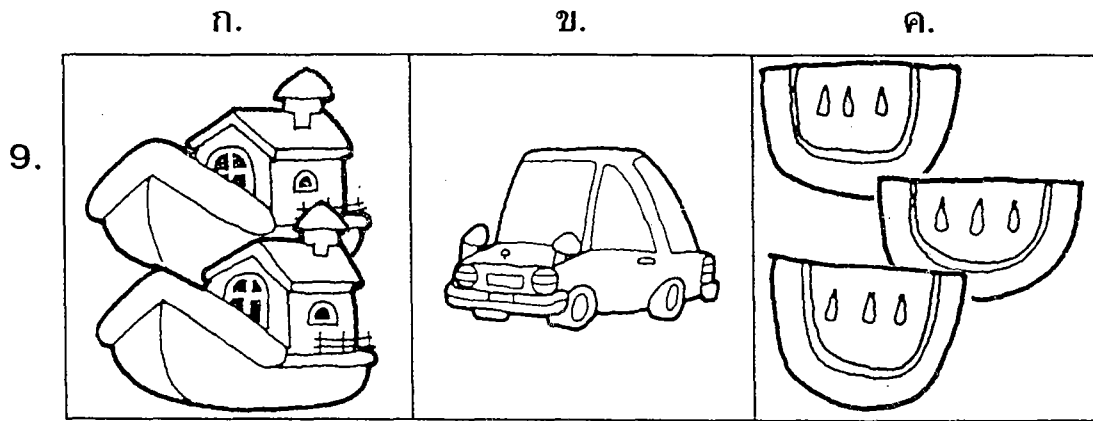
เขียนเครื่องหมาย X ทับช่องจำนวนสิ่งของที่น้อยที่สุด

	ก.	ข.	ค.
6.			

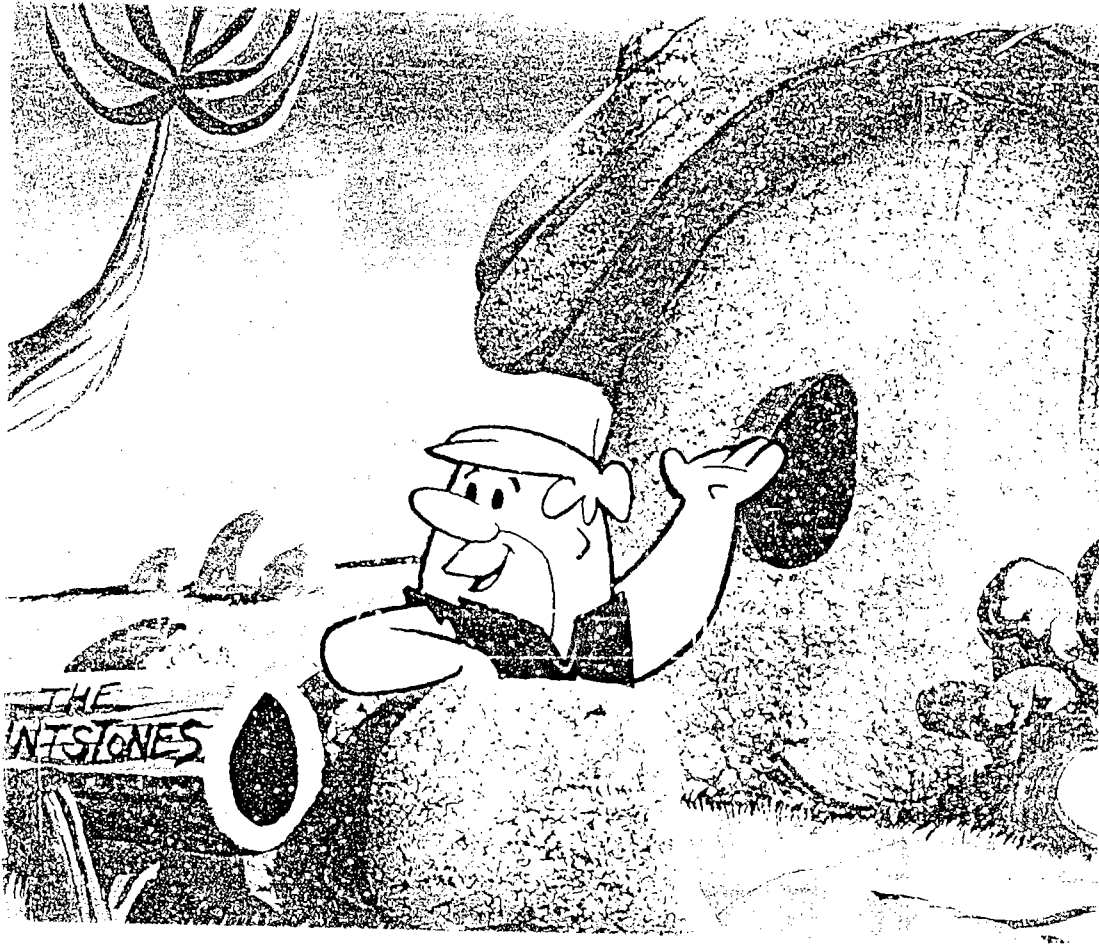
	ก.	ข.	ค.
7.			

	ก.	ข.	ค.
8.			





แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 5 ด้านการใช้สัญลักษณ์  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

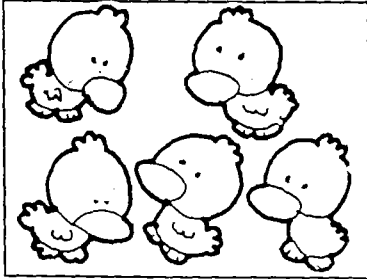
โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน



เขียนเครื่องหมาย X ทับตัวเลขที่แทนจำนวนสิ่งของที่กำหนดให้

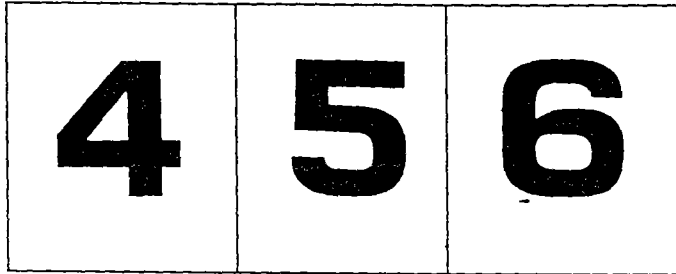
1.



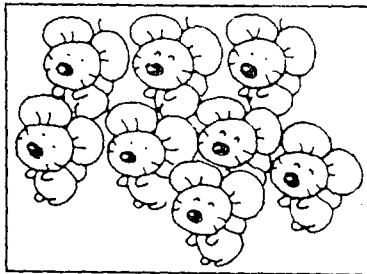
ก.

ข.

ค.



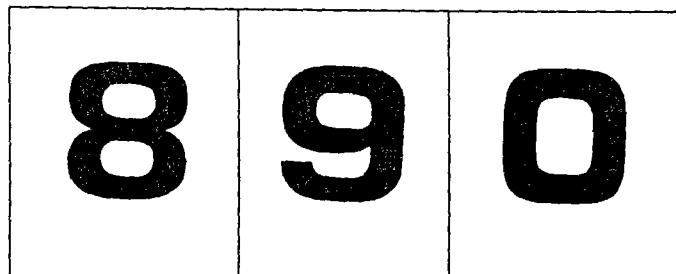
2.



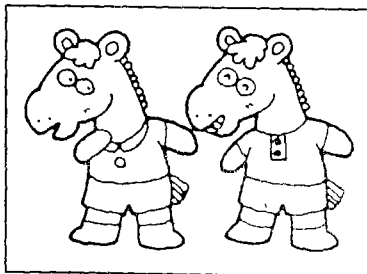
ก.

ข.

ค.



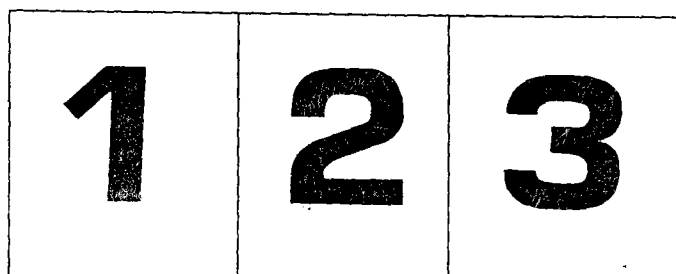
3.



ก.

ข.

ค.

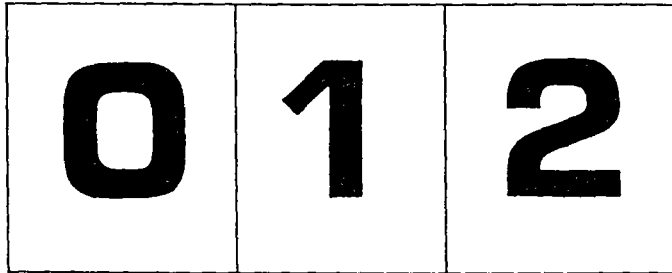
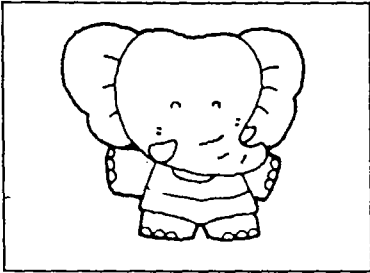


4.

ก.

ข.

ค.

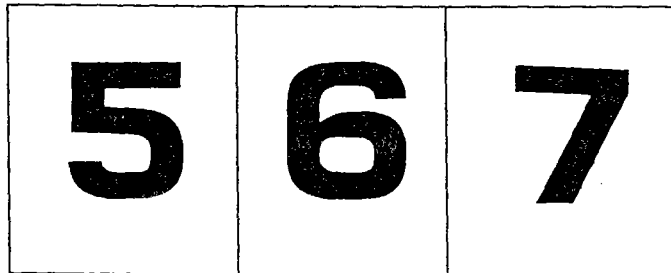
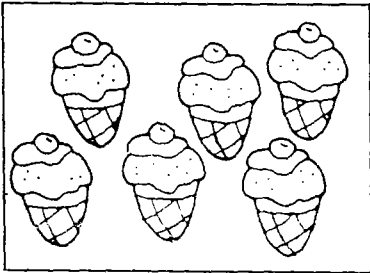


5.

ก.

ข.

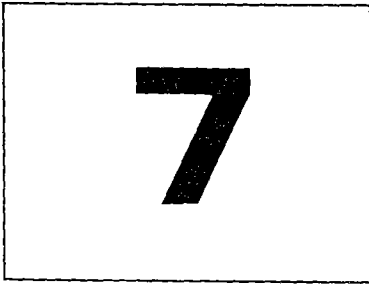
ค.





เขียนเครื่องหมาย X กับช่องตัวหนังสือที่แทนด้วยตัวเลข  
ที่กำหนดให้

6.



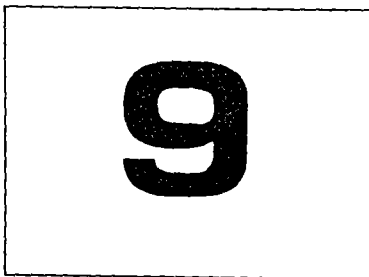
ก.

ข.

ค.

ห้า	หก	เจ็ด
-----	----	------

7.



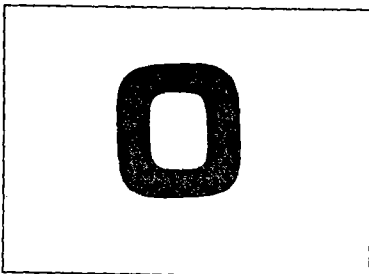
ก.

ข.

ค.

เจ็ด	แปด	เก้า
------	-----	------

8.



ก.

ข.

ค.

ศูนย์	หนึ่ง	สอง
-------	-------	-----



9.

ก.

ข.

ค.

4

สอง

สาม

สี่

10.

ก.

ข.

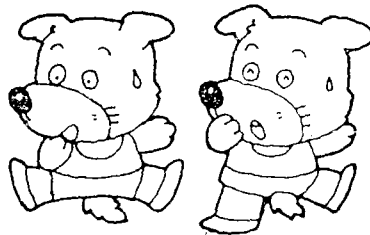
ค.

8

หก

เจ็ด

แปด



แบบทดสอบย่อย  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 6 ด้านการจัดลำดับ  
จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

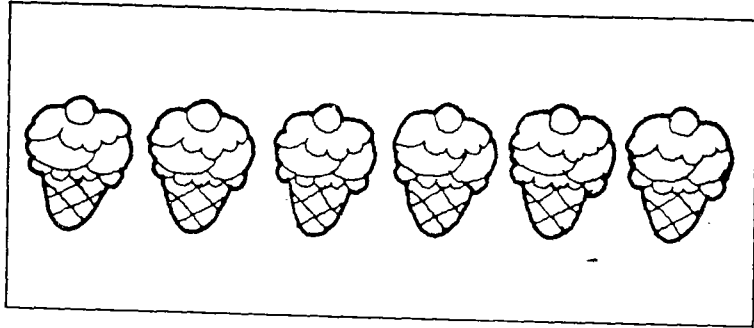
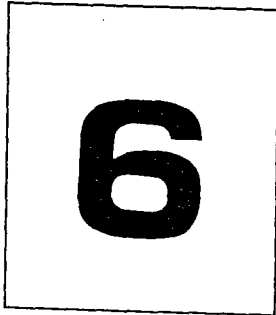
โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

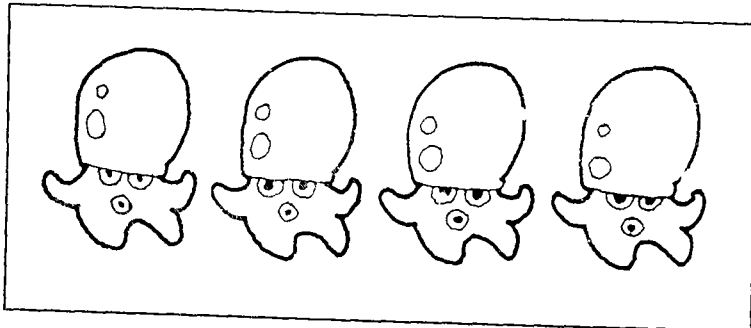
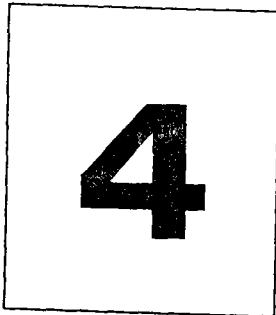


เขียนเครื่องหมาย **X** ทับรูปภาพบอกลำดับที่ของสิ่งของ  
ตามตัวเลขที่กำหนด

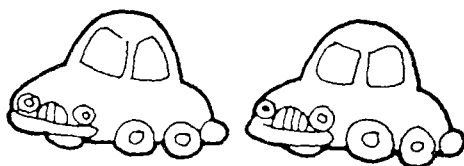
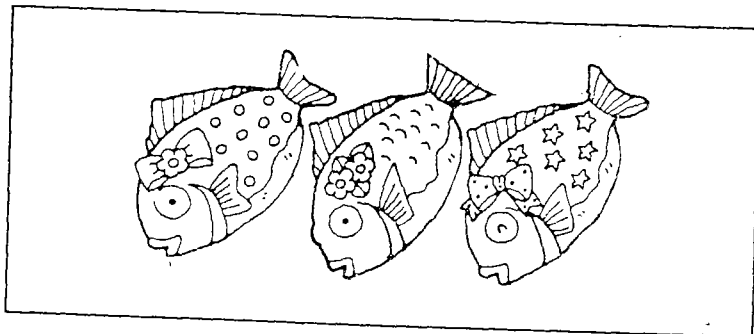
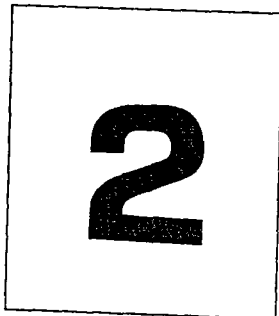
1.



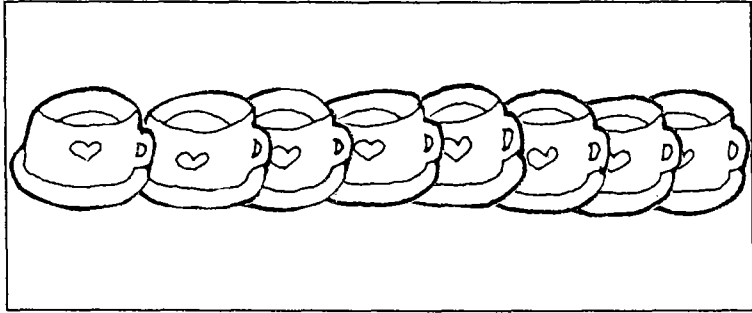
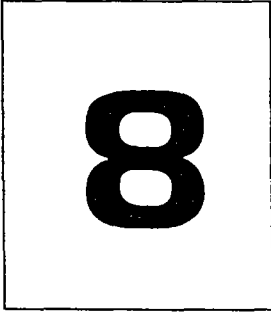
2.



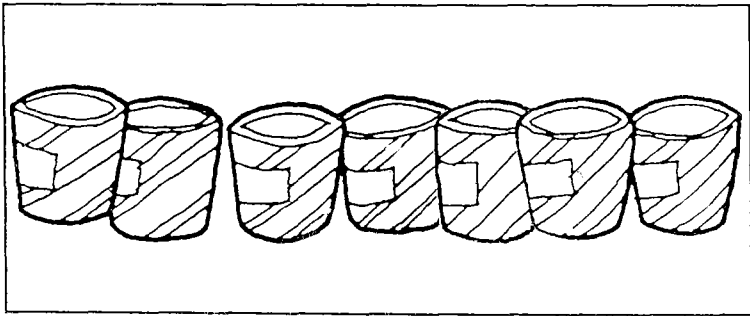
3.



4.



5.





เขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับช่องตัวเลขที่เรียงลำดับจำนวนจาก  
น้อยไปหามาก

	ก.	ข.	ค.
6.	234	432	243

	ก.	ข.	ค.
7.	765	675	567

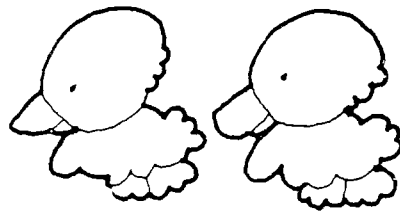
	ก.	ข.	ค.
8.	123	312	321

9.

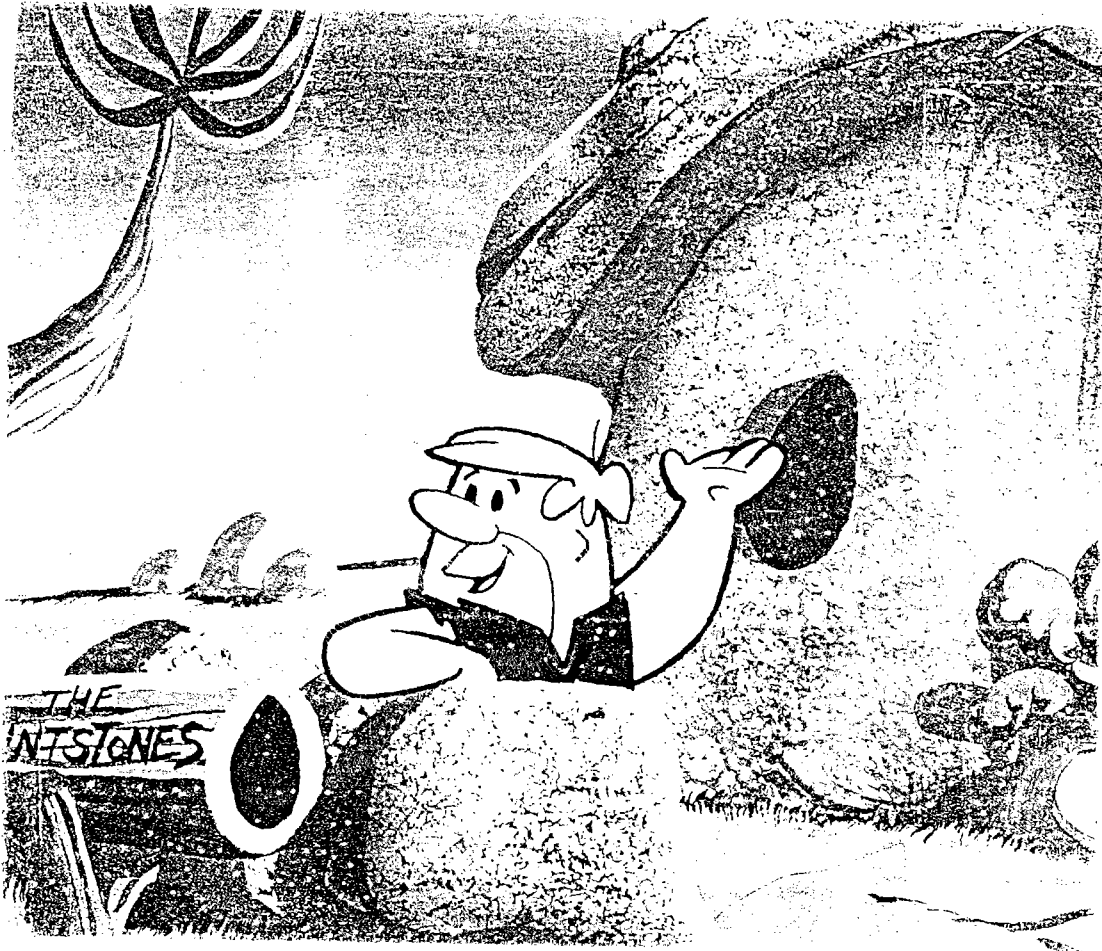
ก.	ข.	ค.
<b>465</b>	<b>654</b>	<b>456</b>

10.

ก.	ข.	ค.
<b>798</b>	<b>789</b>	<b>987</b>



แบบทดสอบ  
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์  
จำนวน 30 ข้อ



ชื่อ ..... นามสกุล .....

อายุ ..... ปี

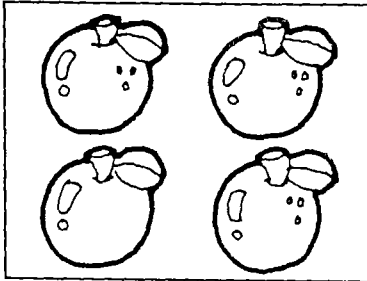
โรงเรียน .....

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน



เขียนเครื่องหมาย X ทับตัวเลขที่ตรงกับรูปภาพที่กำหนดให้

1.



ก.

ข.

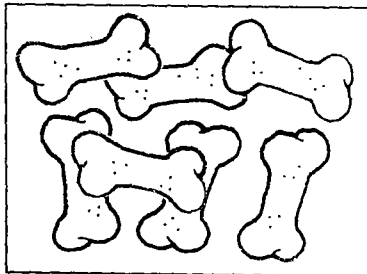
ค.

2

3

4

2.



ก.

ข.

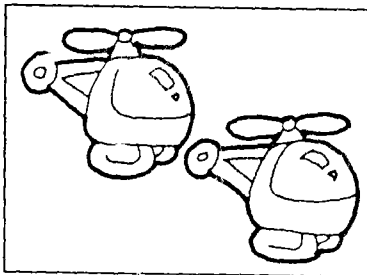
ค.

7

8

9

3.



ก.

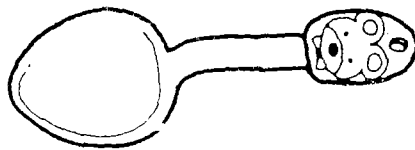
ข.

ค.

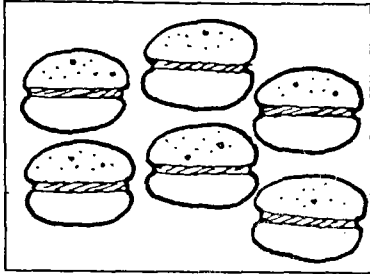
0

1

2



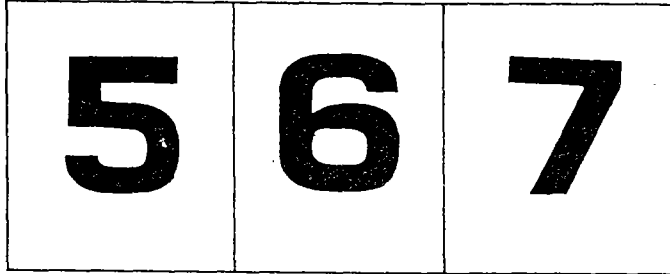
4.



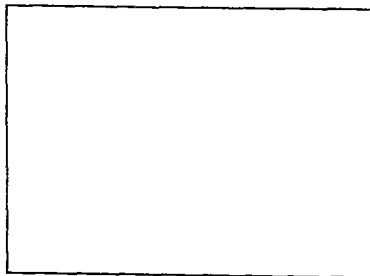
ก.

ข.

ค.



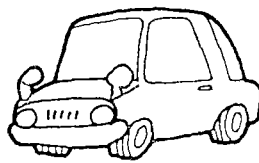
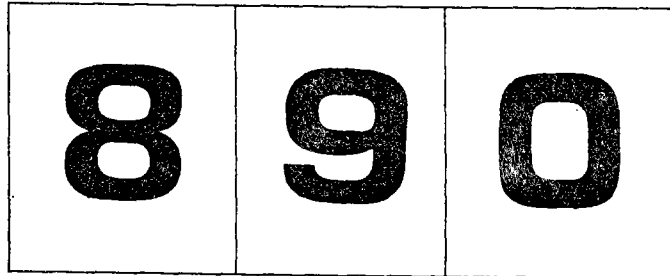
5.




ก.

ข.

ค.



 เขียนเครื่องหมาย **X** ทับช่องจำนวนตัวเลขที่ตรงกับตัวเลข  
ที่ครูชูให้ดู

6.

ก.

ข.

ค.

<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
----------	----------	----------

7.

ก.

ข.

ค.

<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
----------	----------	----------

8.

ก.

ข.

ค.

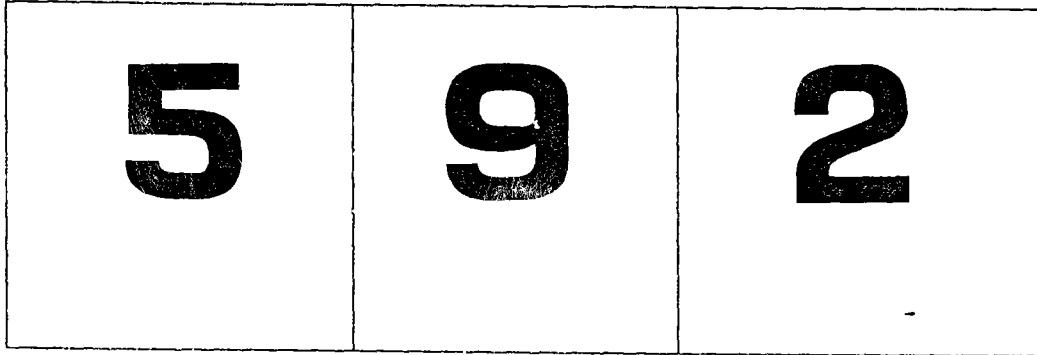
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
----------	----------	----------

9.

ก.

ข.

ค.

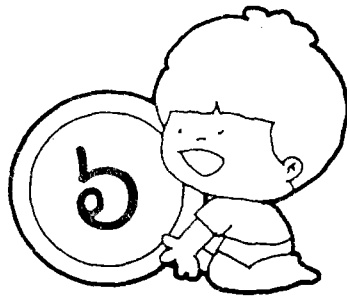
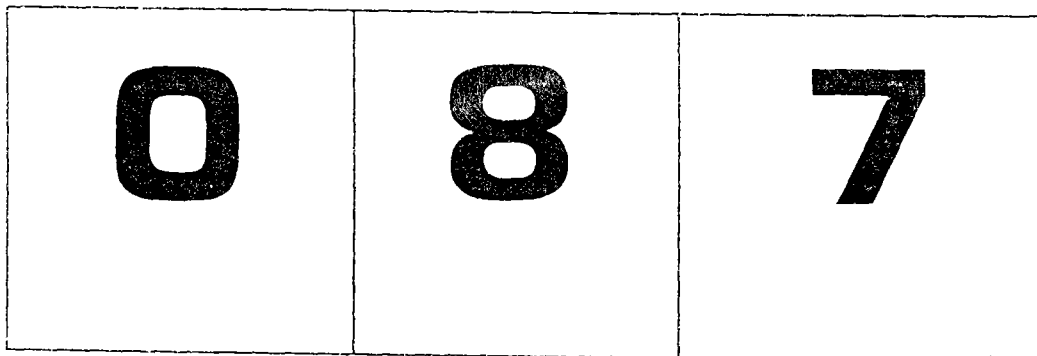


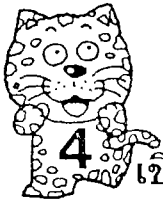
10.

ก.

ข.

ค.





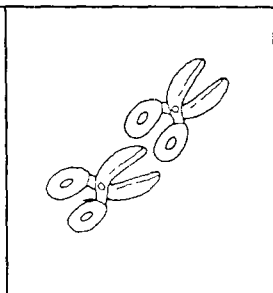
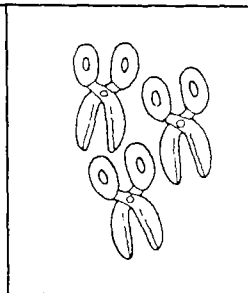
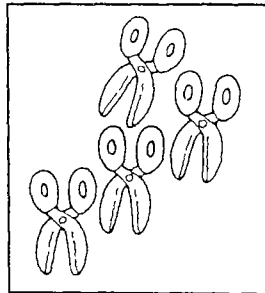
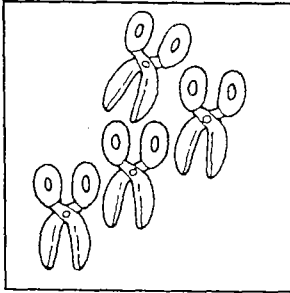
4 เขียนเครื่องหมาย X ทับช่องที่มีจำนวนภาพเท่ากับจำนวน  
สิ่งของที่กำหนดให้

11.

ก.

ข.

ค.

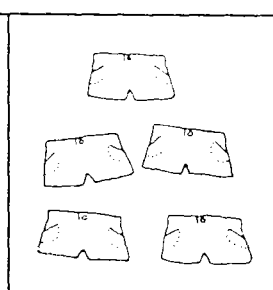
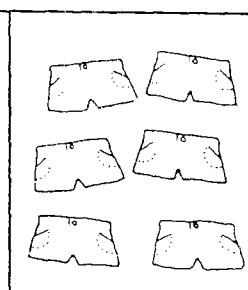
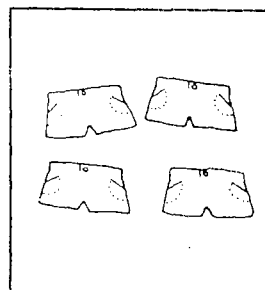
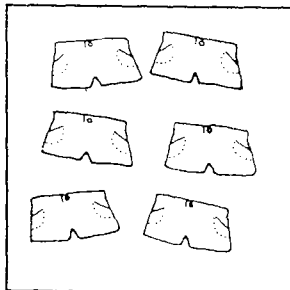


12.

ก.

ข.

ค.

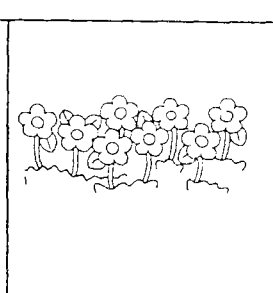
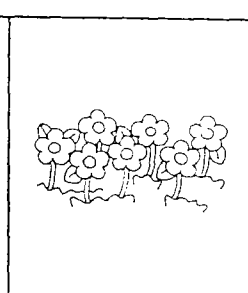
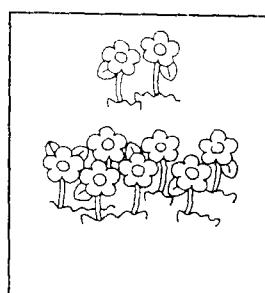
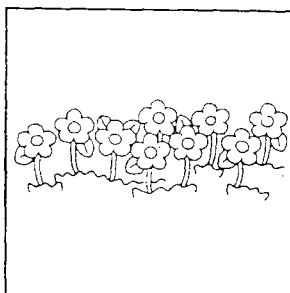


13.

ก.

ข.

ค.

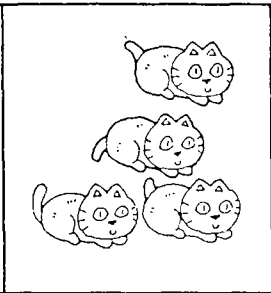
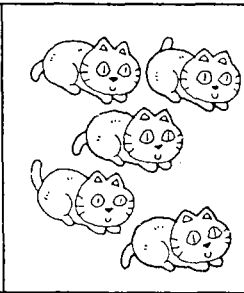
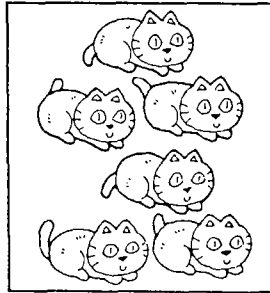
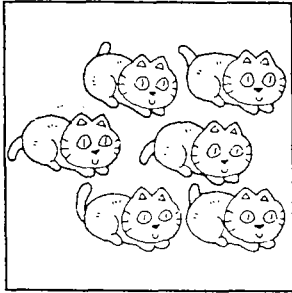


14.

ก.

ข.

ค.

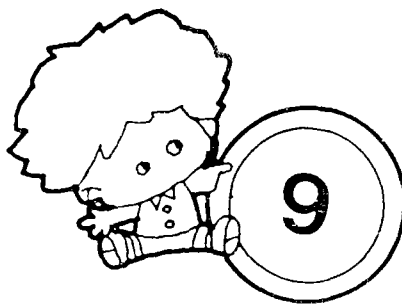
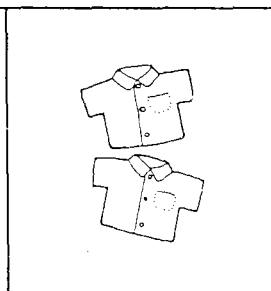
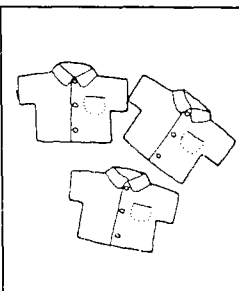
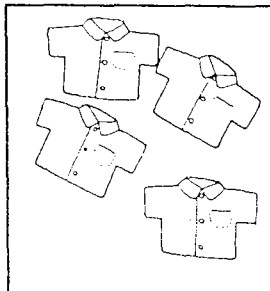
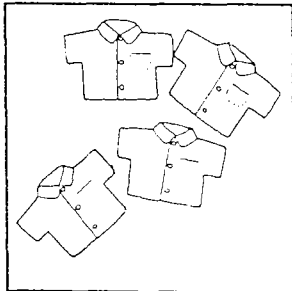


15.

ก.

ข.

ค.





เขียนเครื่องหมาย X กับช่องสิ่งของที่มีจำนวนมากที่สุด

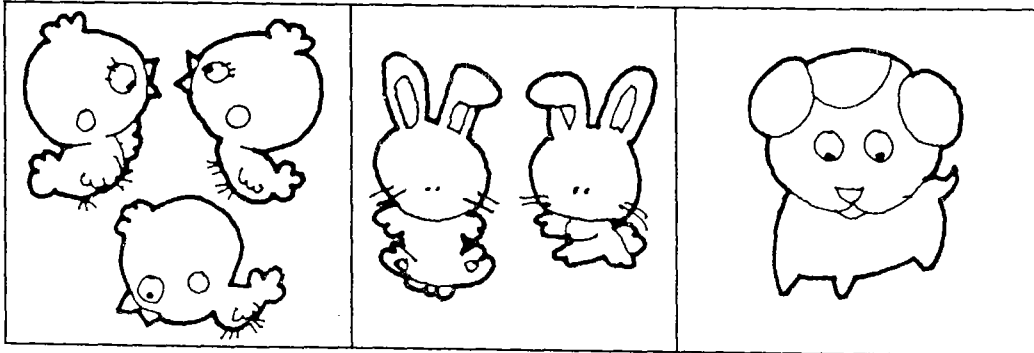
ในแต่ละข้อ

16.

ก.

ข.

ค.

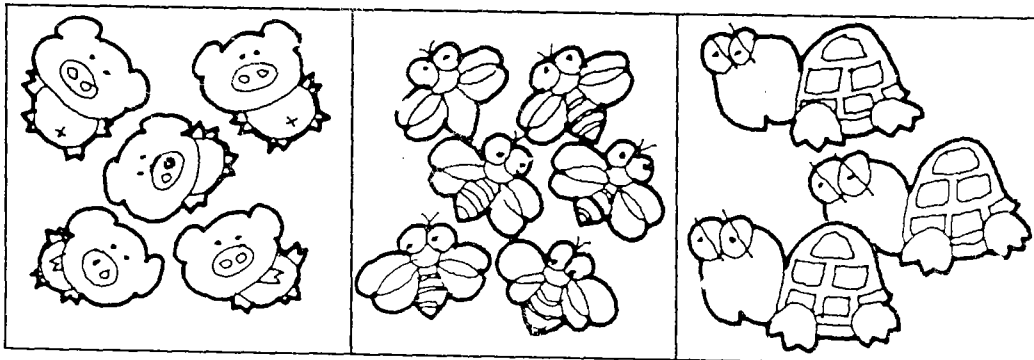


17.

ก.

ข.

ค.

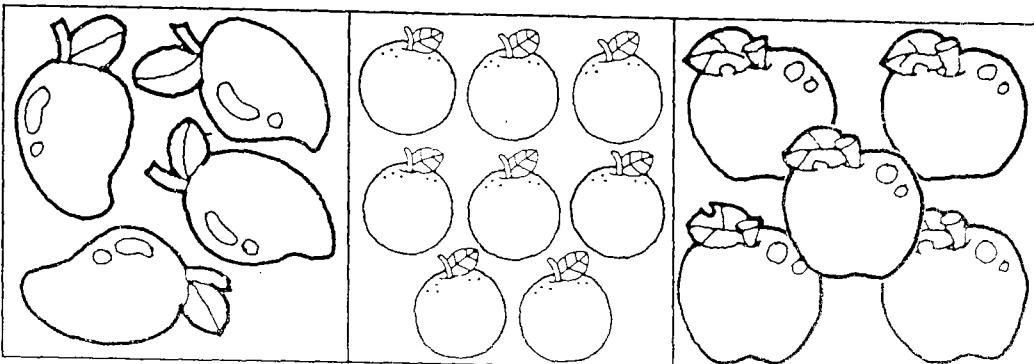


18.

ก.

ข.

ค.

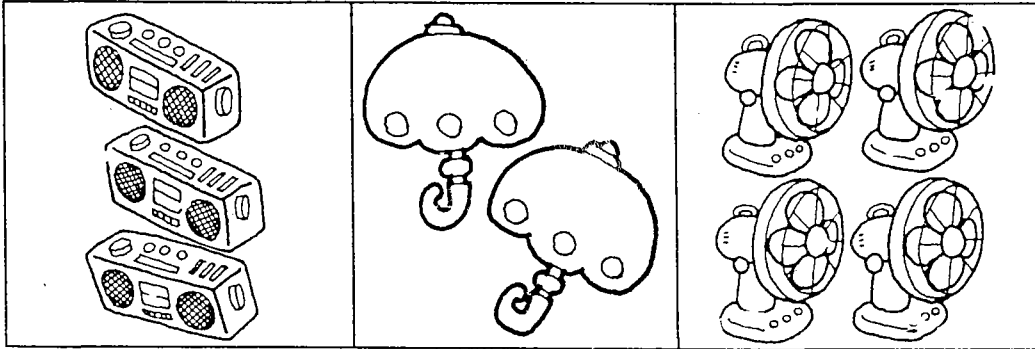


19.

ก.

ข.

ค.

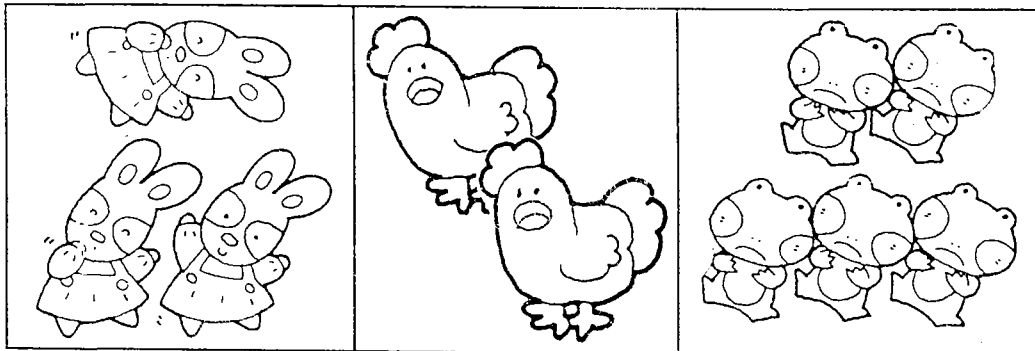


20.

ก.

ข.

ค.





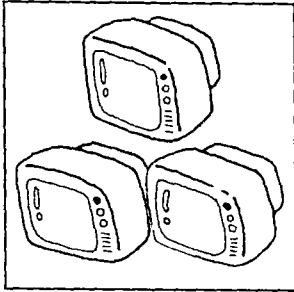
เขียนเครื่องหมาย **X** ทับตัวเลขที่แทนจำนวนสิ่งของ  
ที่กำหนดให้

21.

ก.

ข.

ค.



1

3

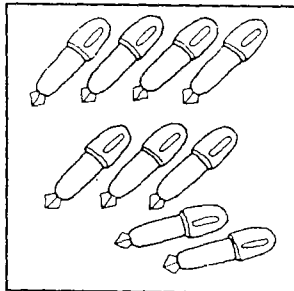
2

22.

ก.

ข.

ค.



9

0

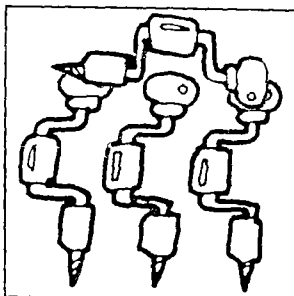
6

23.

ก.

ข.

ค.



5

7

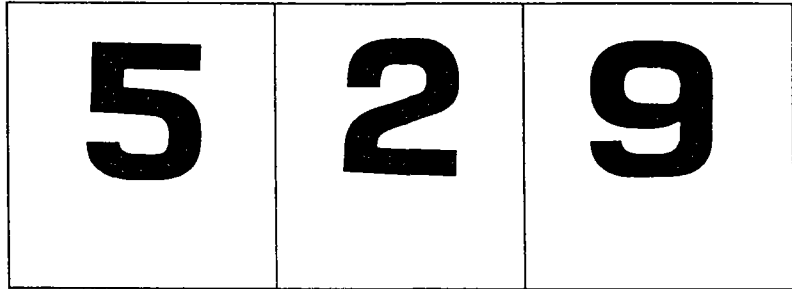
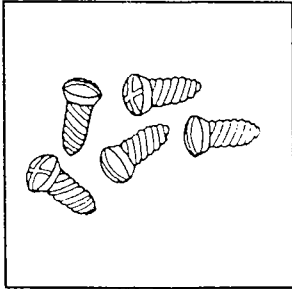
4

24.

ก.

ข.

ค.

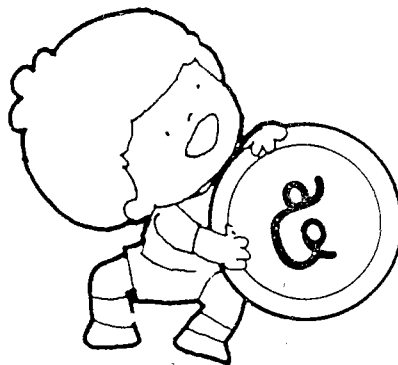
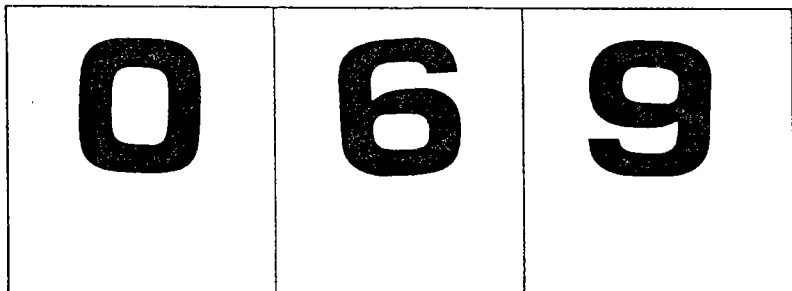
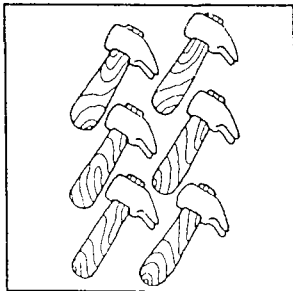


25.

ก.

ข.

ค.

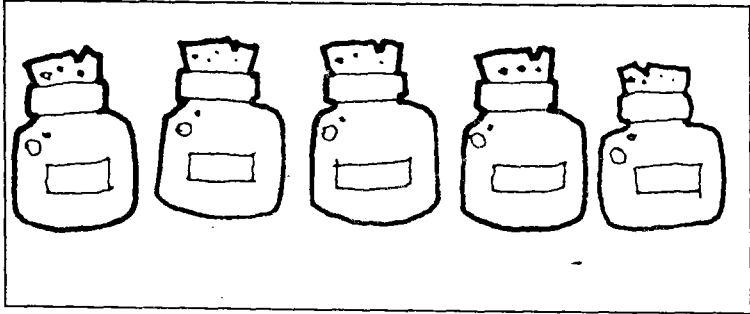




เขียนเครื่องหมาย **X** ทับรูปภาพที่บอกลำดับที่ของสิ่งของ  
ตามตัวเลขที่กำหนด

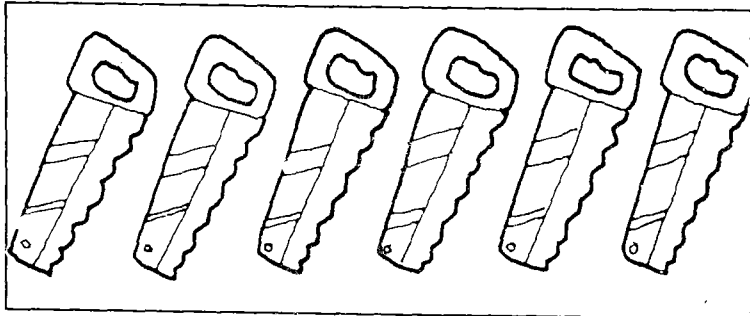
26.

4



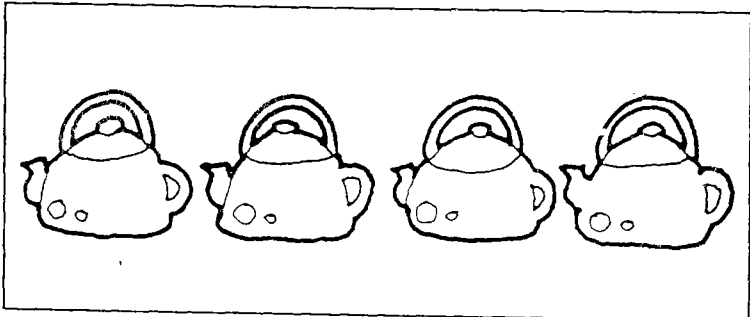
27.

6

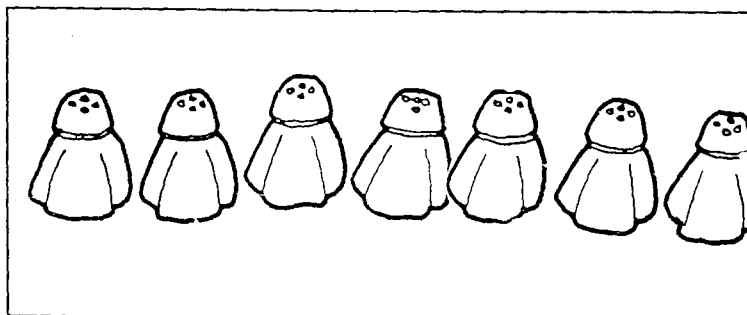
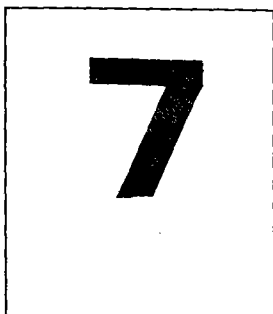


28.

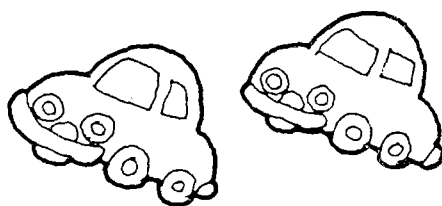
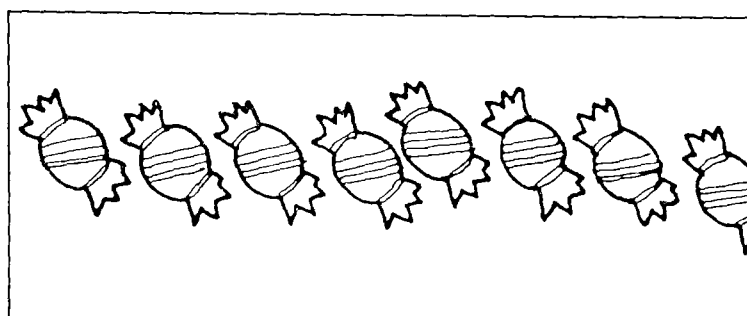
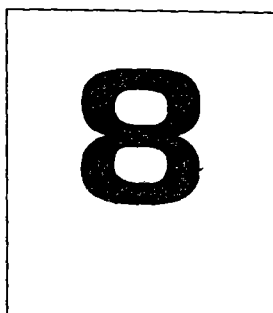
3



29.



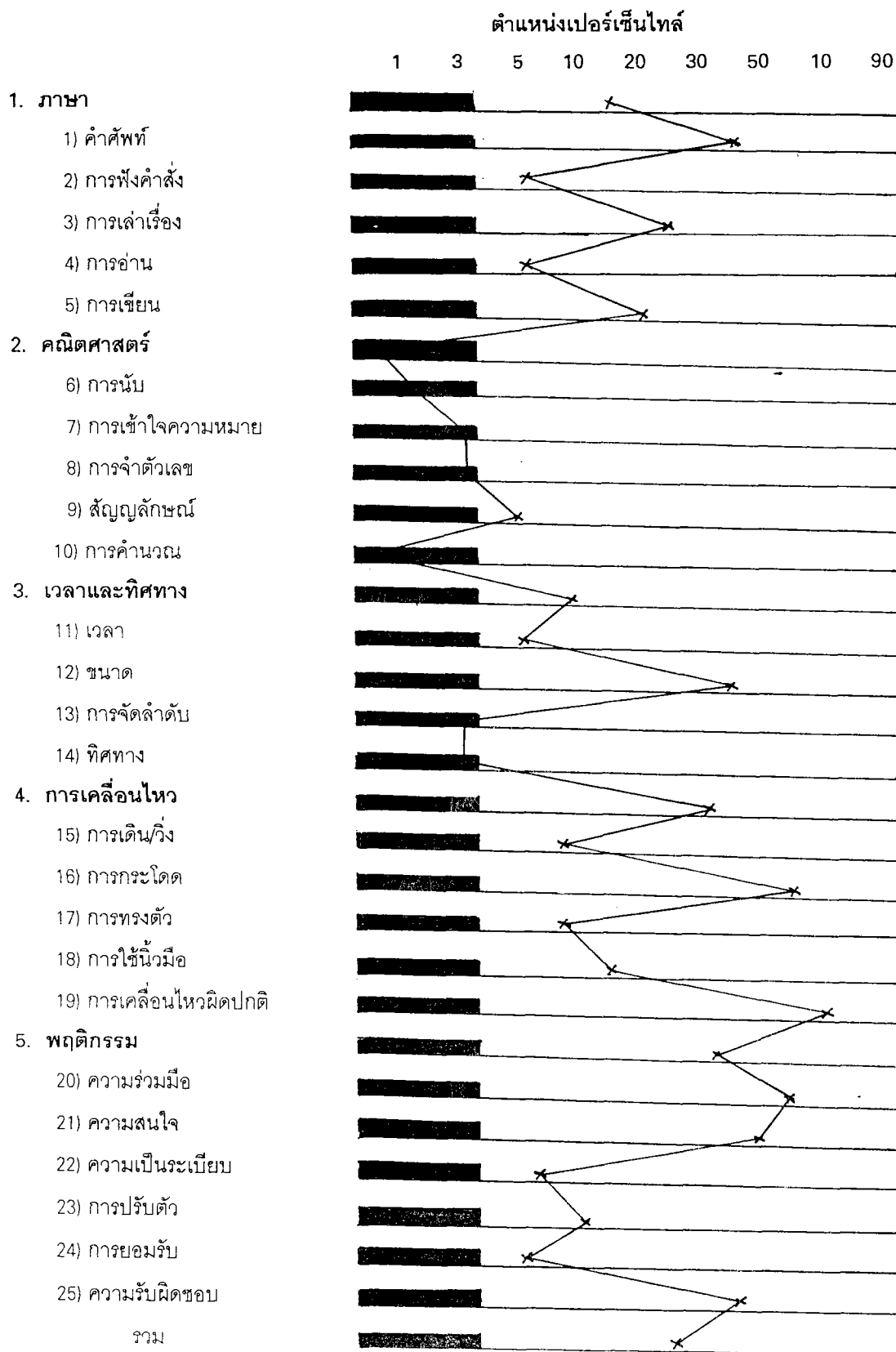
30.



### ภาคผนวก จ

ลักษณะ Profile สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จากการใช้  
เกณฑ์การคัดแยกเป็นเปอร์เซ็นต์ไทม์ ระดับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทม์  
ที่ 1 - 90 ซึ่งในระดับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 3 ลงมาถือว่าเด็ก  
มีปัญหาทางการเรียนรู้

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

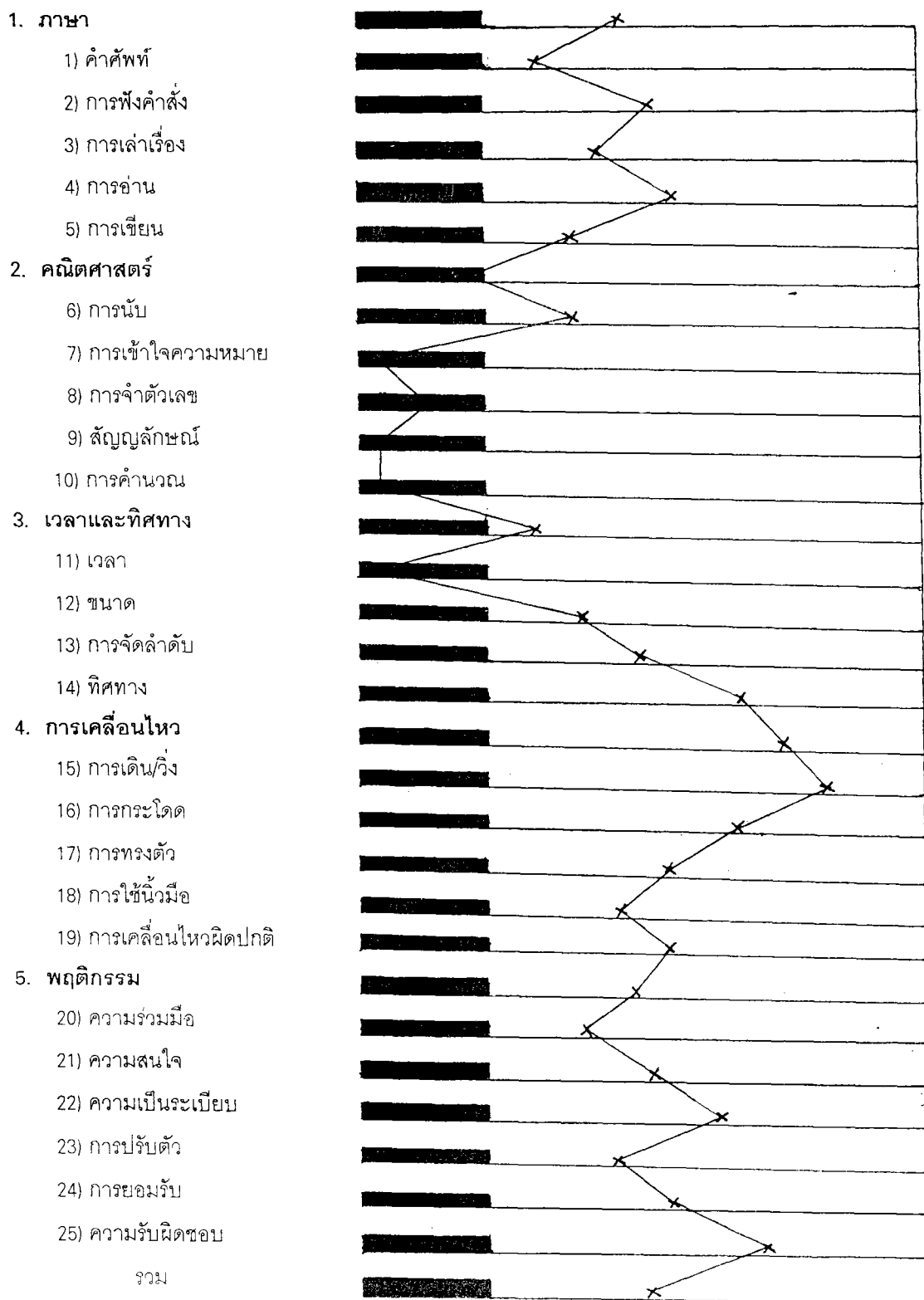


ภาพประกอบ 4 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 1

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

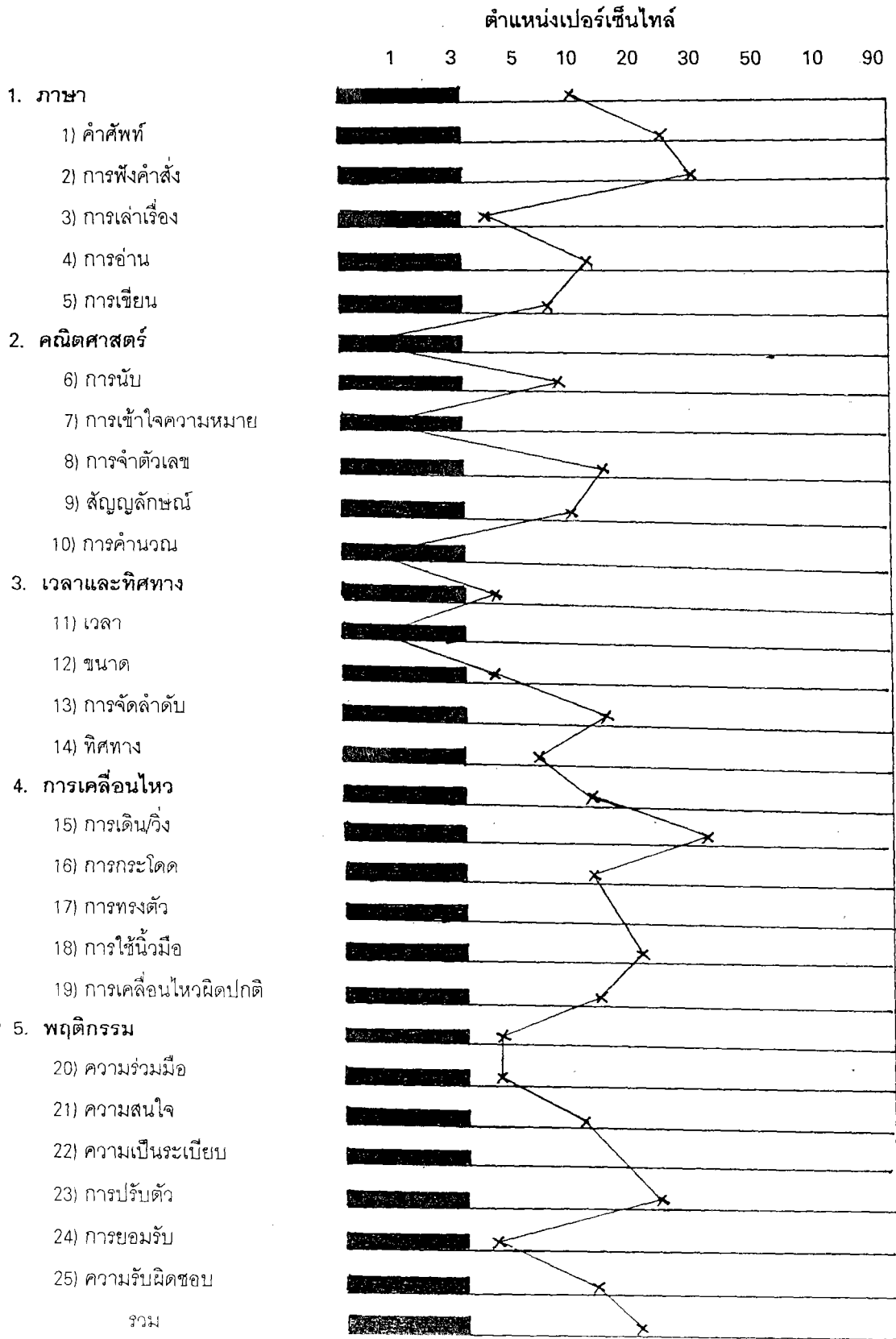
ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

1 3 5 10 20 30 50 10 90



ภาพประกอบ 5 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 2

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

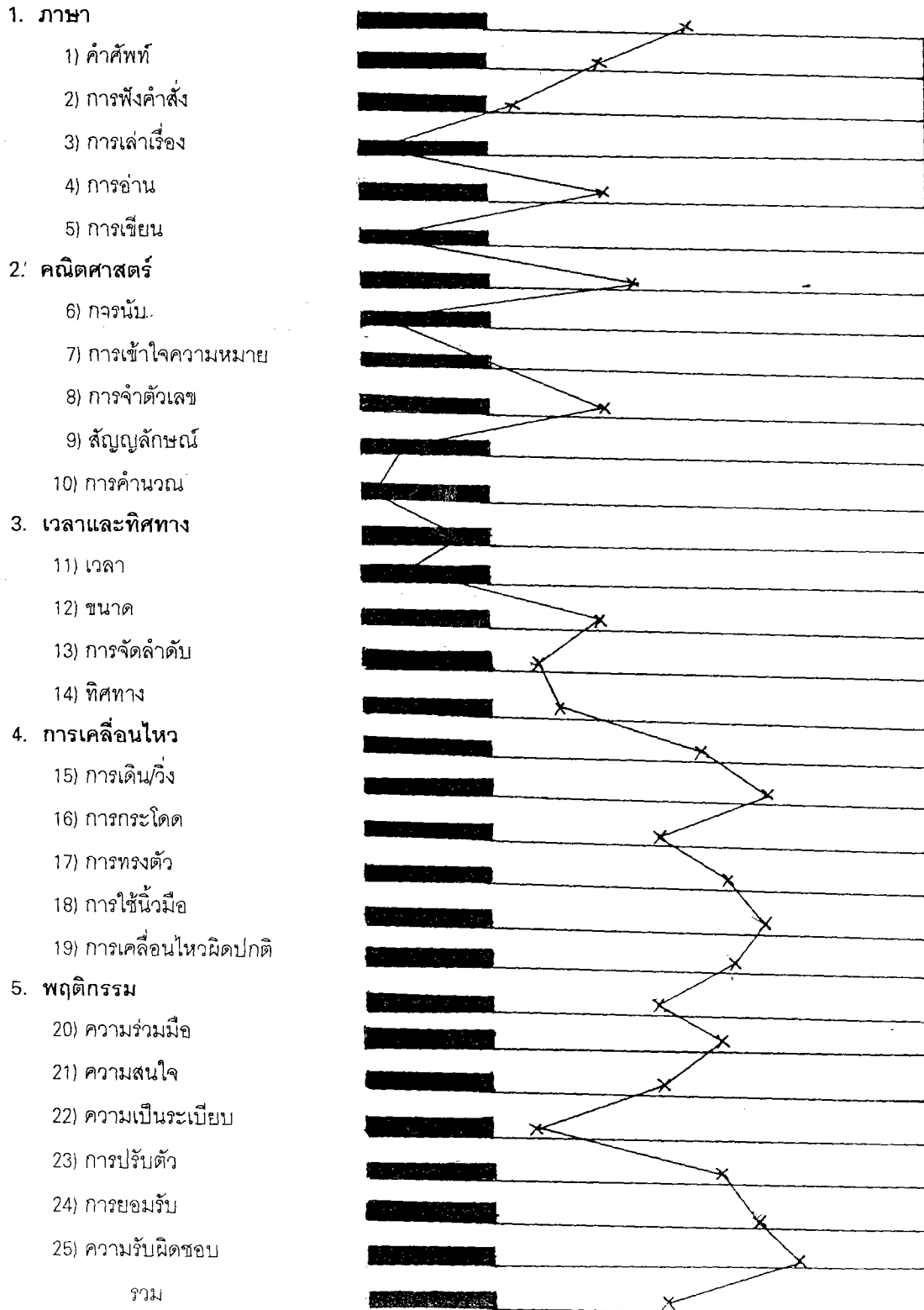


ภาพประกอบ 6 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 3

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

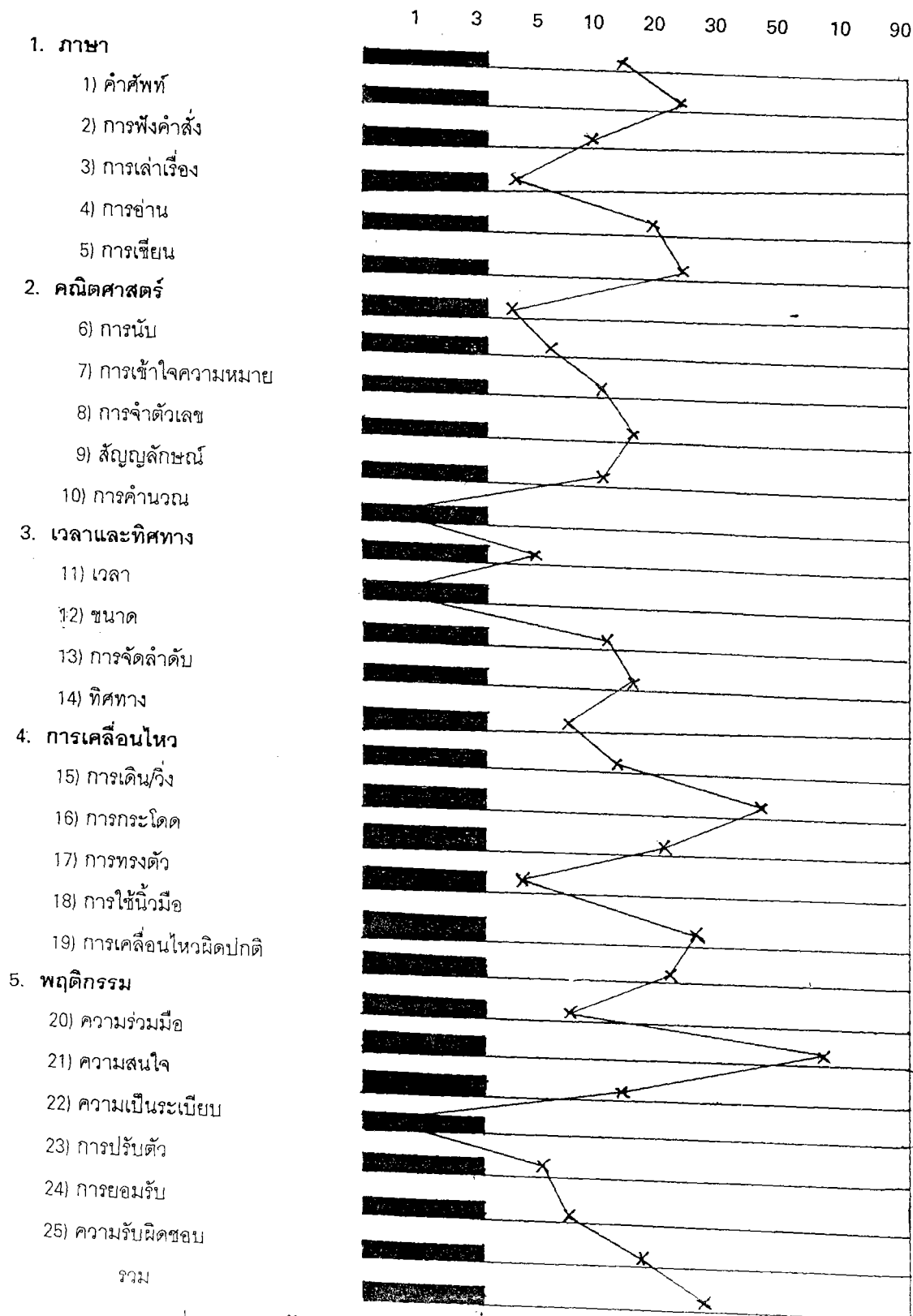
1 3 5 10 20 30 50 10 90



ภาพประกอบ 7 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 4

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

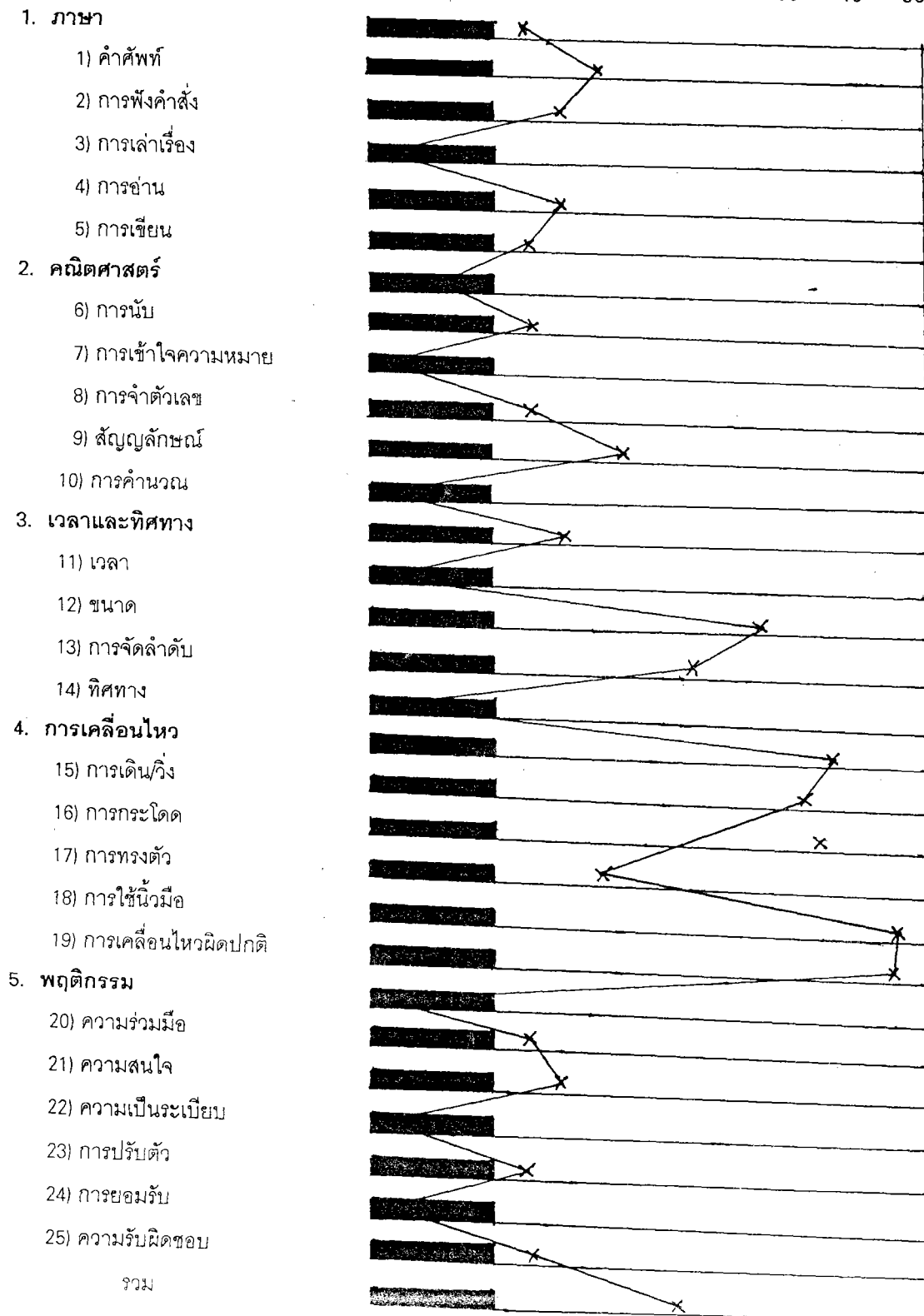


ภาพประกอบ 8 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 5

ลักษณะ Profile สำหรับเด็ก

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

1 3 5 10 20 30 50 10 90



ภาพประกอบ 9 ลักษณะ Profile เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คนที่ 6

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสายพิน โคกทอง

เกิด วันที่ 11 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2511

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 7/73 ถนนพระร่วง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

ปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านหลังเขา  
ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2529 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิษณุโลกศึกษา  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ.2534 ครุศาสตร์บัณฑิต (วิชาเอกการประถมศึกษา) วิทยาลัยครูพินุลสงคราม  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ.2541 การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาเอกการศึกษาพิเศษ)  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ  
ของ  
สายพิน โคกทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

มีนาคม 2542

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ อายุ 6 - 7 ปี จำนวน 6 คน ที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนบ้านหลังเขา จังหวัดพิษณุโลก ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง

การทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้คะแนนเฉลี่ย, ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิธีการทดสอบแบบ (The Wilcoxon Matched Pairs Signs - Ranks Test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้น หลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์
2. ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หลังการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
3. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมบูรณาการเกมคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยหลังการทดลองเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง

A STUDY ON BASIC SKILLS IN MATHEMATICS OF CHILDREN WITH  
LEARNING DIFFICULTIES IN PRATOM SUKSA I THROUGH  
INTERGRATED MATHEMATIC GAMES

AN ABSTRACT  
BY  
SAIPIN KOKTHONG

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

March 1999

The purpose of this study was twofolds : to determine the ability in Basic Skills in mathematics of children with learning disabilities in Prathom Suksa I through intergrated mathematic games, and to compare the Basic Skills in mathematic through intergrate mathematic games.

The sample consisted of 6 learning disabilities both boy and girl, aged 6 - 7 years, from Prathom Suksa of Banlangkhan Phitsanulok of the academic year 1998. The one group participated in intergrated mathematic games, for 24 sessions, 30 minutes for each session, 4 sessions each week for 6 weeks.

The one group pretest - posttest design was applied in the study. The instrument was the Test of Basic Skills, mean, standard deviation and Wilcoxon Matched Pairs Signed - Ranks Test were employed in the data analysis.

The data revealed that :

1. The ability in basic skills in mathematics of children with learning disabilities in Prathom Suksa I was higher after paticipating in integrated - mathematic games.
2. The basic skills in mathematics of children with learning disabilities after participating in integrated mathematic games was at outstanding level.
3. It was conclude that the basic skills in mathematics of the children with learning disabilities was significant at the .05 Level. The scores in basic skills in mathematic was higher after participating.