

ผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2554

ผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2554
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2554

บริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ. (2554). ผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกม
ไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกม
ไทย และเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์หลังจากใช้
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน
วัดน้อยนพคุณ ถนนพระราม 6 แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน เป็น
นักเรียนในชุมนุมคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ดำเนินการ
สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย จำนวน 8 คาบ แบบ
แผนการทดลองที่ใช้ คือ One-Group Pretest–Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
คือ t–test for Dependent Samples และ t–test for One Sample

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกม
ผ่านการเล่นเกมไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE RESULT OF USING MATHEMATICS CLUB ACTIVITY WITH GAMES THROUGH
THAI TRADITIONAL PLAYING TO PROMOTE MATHAYOMSUKSA III
STUDENTS' COMPUTATIONAL SKILLS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
May 2011

Borisudtum Pimsiri. (2011). *The Result of Using Mathematics Club Activity With Games Through Thai Traditional Playing to Promote Mathayomsuksa III Students' Computational Skills*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purposes of this study were to compare Mathayomsuksa III students' computational skills before and after using Mathematics club activity with games through Thai traditional playing and to compare Mathayomsuksa III students' computational skills with the criterion after using Mathematics club activity with games through Thai traditional playing.

The subjects of this study were Mathayomsuksa III students at Watnoinappakhon School, Rama VI Road, Khet Dusit, Bangkok in the second semester of 2011 academic year. The students were selected through the purposive sampling 30 students in Mathematics club. The instruments of this study were Mathematics club activity with games through Thai traditional playing and computational skill test. The experimental was taught by using Mathematics club activity with games through Thai traditional playing for 8 hours. The experimental design was one group pretest-posttest design. The data were analyzed by t-test for Dependent Samples and t-test for One Sample.

The findings were as follows :

1. The computational skills of Mathayomsuksa III students after using Mathematics club activity with games through Thai traditional playing were statistically higher than before instructional at .01 level of significance.
2. The computational skills of Mathayomsuksa III students after using Mathematics club activity with games through Thai traditional playing were statistically higher than the criterion of 60 percents at .01 level of significance.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องและให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สีลาจรสกุล นอกจากนี้ผู้วิจัย ได้รับข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ทำให้สารนิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นจากรองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมณี และรองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ชร์ชัย อาจารย์ปัญญาวัฒน์ หาอาษา และอาจารย์ธีรศักดิ์ ฉลาดการณ์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาอุทิศเวลาให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำและ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นประโยชน์และมีค่ายิ่งต่อการศึกษา ค้นคว้าอันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีค่ายิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากโรงเรียนวัดน้อยนพคุณที่ให้ความร่วมมือและ ให้ความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพของเครื่องมือ ตลอดจนทำการทดลองและเก็บข้อมูลใน การศึกษาค้นคว้า ขอขอบพระคุณอาจารย์วิเชียร ชูติมาสกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ อาจารย์สุพรรณิกา ฉิมพลี อาจารย์ยุพิน แสงผดุง คณะครูและนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคัมภีร์ พิมพีศิริ คุณแม่เนวลล่อ พิมพีศิริ ขอขอบคุณญาติ พี่น้องทุกคนที่ให้ความสนใจผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ณัฐนันท์ ปันลายนาค ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลสามเสน (สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) คณะครูโรงเรียน อนุบาลสามเสน (สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ สาขาวิชา การมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ให้การช่วยเหลือและ เป็นกำลังใจให้สารนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

บริสุทธิ์ธรรม พิมพีศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ บริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

ประธาน

.....
กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

.....
กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	7
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	9
ความหมายของชุดกิจกรรม.....	9
ประเภทของชุดกิจกรรม.....	11
หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้กับการสร้างชุดกิจกรรม.....	14
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	17
ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม.....	20
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	27
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์.....	29
ความหมายของชุมนุมคณิตศาสตร์.....	29
จุดมุ่งหมายของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์.....	29
ประโยชน์ของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์.....	30
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม.....	33
ความหมายของเกม.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ประเภทของเกม.....	35
หลักการเลือกเกม.....	36
ขั้นตอนการสอนเกม.....	38
ประโยชน์ของเกม.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม.....	41
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นไทย.....	44
ความหมายของการละเล่น.....	44
ประเภทของการละเล่น.....	44
ตัวอย่างของการละเล่นไทย.....	47
ประโยชน์ของการละเล่นไทย.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นไทย.....	50
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ.....	51
ความหมายของทักษะการคิดคำนวณ.....	51
หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ.....	53
ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ.....	55
ประโยชน์ของการฝึกทักษะการคิดคำนวณ.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ.....	57
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	60
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	60
การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า.....	60
แบบแผนในการศึกษาค้นคว้า.....	63
วิธีดำเนินการทดลอง.....	64
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	70
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	70
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	70
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	70
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	70
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	70
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	71
เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า.....	71
วิธีดำเนินการทดลอง.....	72
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	72
อภิปรายผล.....	73
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก.....	90
ภาคผนวก ข.....	103
ภาคผนวก ค.....	178
ภาคผนวก ง.....	183

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....

185

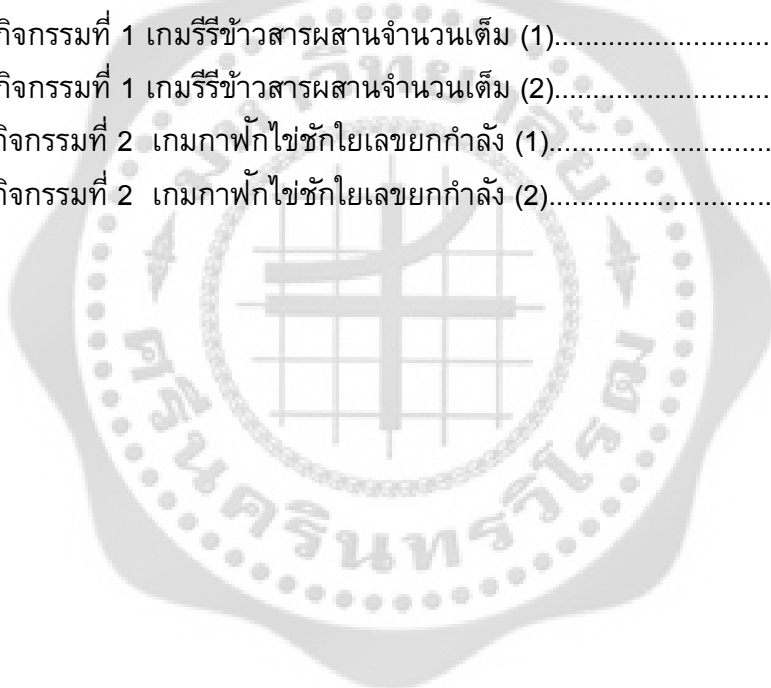


บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การเล่นเกมไทย.....	47
2 การเล่นเกมของเด็กไทย.....	49
3 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest – Posttest Design.....	63
4 การเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ กลุ่มทดลองก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่าน การเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณ.....	69
5 การเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ กลุ่มทดลองหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่น ไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับเกณฑ์.....	69
6 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	90
7 ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	92
8 คะแนน X และค่า X^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดทักษะ การคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	94
9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	97
10 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Pretest (X_1) และ Posttest (X_2) จากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่าน การเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3.....	98
11 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Posttest (X) จากการใช้ชุด กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	100
12 ร้อยละของการรวมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นไทยเพื่อ ส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	183

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	7
2 กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม.....	109
3 กิจกรรมที่ 2 เกมกาฟักไข่ชกโยเลขยกกำลัง.....	123
4 กิจกรรมที่ 3 เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	137
5 กิจกรรมที่ 4 เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง.....	151
6 กิจกรรมที่ 5 เกมทอยฝาขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง.....	158
7 กิจกรรมที่ 6 เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ.....	170
8 การใช้กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม (1).....	181
9 การใช้กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม (2).....	181
10 การใช้กิจกรรมที่ 2 เกมกาฟักไข่ชกโยเลขยกกำลัง (1).....	182
11 การใช้กิจกรรมที่ 2 เกมกาฟักไข่ชกโยเลขยกกำลัง (2).....	182



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1-2) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้การดำเนินงาน วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1) อีกทั้งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้ แม้ว่าผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระแต่ยังมีผู้เรียนจำนวนมากไม่น้อยยังคงมีความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างเหตุผลการสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ ให้ผู้เรียนรู้จักการคิด และมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550: 1)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั่วโมงชุมนุมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนมีลักษณะคล้ายคลึงกับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่เป็นการเพิ่มหรือส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์เฉพาะด้านให้กับผู้เรียนเท่าที่ควร โดยทั่วไปธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นการคิดคำนวณ ใช้ความคิดรวบยอด ใช้ทักษะ มีโครงสร้างแสดงความ เป็นเหตุเป็นผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมจึงยากต่อการเรียนรู้ และยากต่อทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว (ยุพิน พิพิธกุล. 2530: 1-3) โรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่สอนแบบยัดเนื้อหาเป็นเกณฑ์ สอนการแก้ปัญหาเป็นหลักแต่มองข้ามการคิดคำนวณ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการคิดคำนวณ และผู้เรียนมีความคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ไม่สนุก มีเนื้อหาที่ต้องเรียนมากเกินไป ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากจะเคร่งเครียดกับการทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านของผู้เรียน มีความกังวลว่าจะสอนไม่ทันจึงขาดบรรยากาศที่สนุกเป็นสิ่งที่

ผู้สอนไม่ใส่ใจ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2552: 25) ดังนั้นการส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนามากขึ้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนย่อมมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนเป็นประการสำคัญ กิจกรรมการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบและหลายวิธีการ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจจึงจะจัดกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสมซึ่งจะให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างแท้จริง (อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2550: 74) ซึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ให้จัดกิจกรรมชุมนุมขึ้น โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 16) โดยกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมชุมนุมหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับผล คือ เกิดการพัฒนาตนเองทางการคิด การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน เกิดการเรียนรู้ที่เรียกว่า “Learn how to learn” (เรียนรู้วิธีการหาความรู้) ซึ่งมีคุณค่ามากกว่าตัวความรู้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2550: 75)

เกมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการของผู้เรียน ให้เป็นไปอย่างถูกต้องตามธรรมชาติอย่างมีชีวิตชีวา กิจกรรมส่วนใหญ่ของชีวิตผู้เรียน คือ การเล่น เพราะธรรมชาติของผู้เรียน ชอบวิ่งเล่น – ปีนป่าย ห้อยโหน ชุกชอน ไม่ชอบอยู่นิ่ง การเล่นถือเป็นการเคลื่อนไหวก็จะเกิดการเรียนรู้ ดังปรัชญาที่ว่า “We learn to move and we move to learn.” การเคลื่อนไหวในการเล่นจะทำให้ได้รับประสบการณ์ ได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมทำให้เกิดความคิด รู้จักการแก้ไขและปรับปรุงตนเอง (อุดม พิมพา. 2523: 2) ดังคำกล่าวของท่านพุทธทาสแห่งสวนโมกขพลารามเคยกล่าวไว้ว่า “แม้แต่พระอรหันต์ผู้หมดสิ้นกิเลสแล้วก็ยังต้องการความสนุกสนานจากการเรียนรู้ ด้วยการสนุกกับการเล่นผาน ดังนั้นความสนุกสนานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนหรือเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดวิริยะ จิตตะ และวิมังสา จนเล่าเรียนได้สำเร็จ (บุรชัย ศิริมหาสาร. 2546: 19) และเมื่อมองดูการละเล่นของผู้เรียนในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการพัฒนาไปมาก เนื่องจากความเจริญความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ยังมีผลให้มีอุปกรณ์อันทันสมัยมาประกอบมากมาย แต่เมื่อมองย้อนหลังไปถึงการละเล่นในอดีต ก็สนุกสนานไม่แพ้ในปัจจุบัน การละเล่นนั้นนอกจากจะทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นการฝึกความพร้อมของผู้เรียน และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการเข้าสังคมอีกด้วย (ชัย เรื่องศิลป์. 2531: คำนำ) การละเล่นแบบไทย เช่น มอญซ่อนผ้า รีรีข้าวสาร งูกินหาง กาพย์ไก่ เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังเรื่องคุณค่าของท้องถิ่น เกิดความรัก ความภูมิใจ ล้วนนำไปสู่การรักษาและพัฒนาติดตามมา (มูลนิธิเพื่อการพัฒนาเด็ก. 2544: 31)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นมาใหม่ เป็นการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั่วโมงชุมนุมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ อีกทั้งเป็น

การเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความสุข สนุกสนานเพลิดเพลิน คลายความตึงเครียด ส่งเสริมคุณค่าทางวัฒนธรรม สังคม ภาษาและความเป็นไทย ให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามศักยภาพของตนเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยกับเกณฑ์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะช่วยให้ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนในชุมนุมคณิตศาสตร์จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่1-3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ได้แก่

1. จำนวนเต็ม
2. เลขยกกำลัง
3. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. รากที่สอง

5. สมการกำลังสอง
6. อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลาในการทดลองรวมทั้งหมด 8 คาบ (คาบกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์) โดยทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ปฏิบัติกิจกรรม 6 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 60 นาที แบ่งเวลาในการทดลองดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน	จำนวน 1 คาบ
2. ปฏิบัติกิจกรรม	
2.1 เกมรีรีข้าวสารผลานจำนวนเต็ม	จำนวน 1 คาบ
2.2 เกมกาพย์ไข่มุกไขว่เลขยกกำลัง	จำนวน 1 คาบ
2.3 เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 1 คาบ
2.4 เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง	จำนวน 1 คาบ
2.5 เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง	จำนวน 1 คาบ
2.6 เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ	จำนวน 1 คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน	จำนวน 1 คาบ
รวมทั้งหมด	จำนวน 8 คาบ

ตัวแปรที่ศึกษา

- ตัวแปรอิสระ คือ ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย
 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดคำนวณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดกิจกรรม** หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่เน้นนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการ ต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้นๆ โดยผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งเสริมให้เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด
2. **ชุมนุมคณิตศาสตร์** หมายถึง การรวมกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสนใจ และถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกัน
3. **เกมผ่านการละเล่นไทย** หมายถึง การนำการละเล่นไทย ได้แก่ รีรีข้าวสาร กาพย์ไข่มุกตีจับ งูกินหาง ทอยฝ่าขวดและมอญซ่อนผ้า ซึ่งการละเล่นอาจมีบทร้องรำประกอบเป็นการละเล่น

ระหว่างเด็กไทยที่มีการสืบทอดกันมาจากคนรุ่นก่อนๆ มาผสมผสานกับเกมการเล่นที่มีกฎกติกา มีการกำหนดสถานที่ เวลาในการเล่น เป็นการเล่นแข่งขันระหว่างแต่ละกลุ่มหรืออาจเล่นสนุกๆ จะมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่มีก็ได้ เป็นการประยุกต์นำเอาวัฒนธรรมวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนมาจำลองให้เล่นในรูปของเกม ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีความสามัคคี และช่วยให้เกิดพัฒนาการด้านต่างๆ แก่ผู้เล่น ซึ่งในการเล่นเกมจะต้องมีการประเมินผลของผู้เล่น อีกทั้งเป็นการส่งเสริมคุณค่าทางวัฒนธรรม สังคม ภาษาและความเป็นไทย

4. **ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย** หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่นำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการใช้ในการเรียนการสอนชุมนุมคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยนำการเล่นไทยที่มีการสืบทอดกันมาจากคนรุ่นก่อนๆ มาผสมผสานกับเกมที่มีการกำหนดกติกาไว้ เพื่อให้เป็นชุดกิจกรรมที่น่าสนใจ ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน คลายความตึงเครียด อีกทั้งเป็นการส่งเสริมคุณค่าทางวัฒนธรรม สังคม ภาษาและความเป็นไทย ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำกิจกรรมเกมผ่านการละเล่นไทยขึ้นทั้งหมด 6 กิจกรรม ได้แก่

1. เกมรีรีข้าวสารผสมผสานจำนวนเต็ม
2. เกมกาพย์ไข่มุกไขว่เลขยกกำลัง
3. เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. เกมงูกินหางกินกลางใจจากที่สอง
5. เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง
6. เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ

ในแต่ละกิจกรรมมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการปฏิบัติ

กิจกรรม

3. เนื้อหา เป็นความรู้ที่ได้จากการประยุกต์ใช้กับคณิตศาสตร์ และระบุสาระการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมอย่างคร่าวๆ

4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม
5. เวลา เป็นส่วนที่บอกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
6. จำนวนผู้เล่น เป็นส่วนที่ระบุจำนวนผู้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม
7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม
8. คำถามกระตุ้นความคิด เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนากระบวนการ

คิด

9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินพฤติกรรมของตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม

10. บันทึกหลังสอน เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกผลที่ได้จากการสอน ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

5. **ทักษะการคิดคำนวณ** หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำจำนวนต่างๆ ในลักษณะของการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม การหาผลลัพท์ของจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสอง การหารากที่สอง การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติหรือตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็วและถูกต้อง มีแนวทางในการดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปอย่างต่อเนื่อง อย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนได้ผลลัพธ์ ซึ่งวัดผลโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ถ้าผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติบ่อยๆ จะทำให้ติดอยู่ในตัวผู้เรียน เป็นผู้มีทักษะการคิดคำนวณที่ดีและเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6. **เกณฑ์** หมายถึง คะแนนตามต้องการขั้นต่ำที่จะยอมรับว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยึดเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547: 15) ให้ระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ ซึ่งผู้มีวิจ्यानมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 80-100	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับดีเยี่ยม
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 75-79	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับดีมาก
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 70-74	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับดี
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 65-69	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับค่อนข้างดี
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 60-64	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับน่าพอใจ
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 55-59	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับพอใช้
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 50-54	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับต่ำ
ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ 0-49	หมายถึง	มีทักษะการคิดคำนวณระดับต่ำกว่า

เกณฑ์

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

สำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชม ภูมิภาค (2524: 102-103) วิราภรณ์ ปนาทกุล (2531: 18-19) ยุพิน พิพิธกุล (2536: 249-250) ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2539: 39 - 40) สุภารัตน์ วรทอง (2540: 9) และชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2544: 52) มากำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้าดังแสดงใน ภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม
2. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 1.3 หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้กับการสร้างชุดกิจกรรม
 - 1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 1.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
 - 1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของชุมนุมคณิตศาสตร์
 - 2.2 จุดมุ่งหมายของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์
 - 2.3 ประโยชน์ของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม
 - 3.1 ความหมายของเกม
 - 3.2 ประเภทของเกม
 - 3.3 หลักการเลือกเกม
 - 3.4 ขั้นตอนการสอนเกม
 - 3.5 ประโยชน์ของเกม
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกมไทย
 - 4.1 ความหมายของการเล่นเกม
 - 4.2 ประเภทของการเล่นเกม
 - 4.3 ตัวอย่างของการเล่นเกมไทย
 - 4.4 ประโยชน์ของการเล่นเกมไทย
 - 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกมไทย
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ
 - 5.1 ความหมายของทักษะการคิดคำนวณ

- 5.2 หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
- 5.3 ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ
- 5.4 ประโยชน์ของการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
- 5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Package) , ชุดการสอน (Instructional Package) หรือชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดขึ้น เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524: 60) จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดขึ้นโดยใช้คำว่าชุดกิจกรรม ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ต่างกััน ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston; others. 1972: 10-15) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้สั้นๆ ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

ดวน (Duane. 1973: 169) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนไปตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

ชม ภูมิภาค (2524: 10) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน อันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่างๆ ทั้งครูและนักเรียน เพื่อให้เกิดบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 25) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการเรียนที่อาศัยระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนเหล่านี้ เรียกว่า “สื่อประสม” (Multi Media) ซึ่งสามารถนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วีระ ไทยพานิช (2529: 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self-Instructional Package) ชุดการเรียนรู้

รายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด กล้อง หรือ ช่องชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คือ ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2537: 176) ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะประกอบด้วยบัตรคำสั่งบัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่อง นั้นๆ

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539: 39) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสม (Multi Media) ซึ่งรวมกันเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ที่ประกอบกันขึ้น และใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542: 91) ให้ความหมายของชุดการเรียนว่า เป็นชุดการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่องหรือกระเป๋าที่ให้อธิบายเป็นระบบเป็นหลักสำคัญในการสร้างชุดการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กัลยา ทองสุ (2545: 54) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นการใช้สื่อการสอนหลายอย่างที่จัดไว้เป็นอย่างดีเป็นลำดับขั้นตอนของเนื้อหาพร้อมกันเข้าไว้เป็นชุด โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่แนะนำและช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 51) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multi Media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในกล่องซองหรือกระเป๋า ชุดการเรียนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ธัญสินี ฐานา (2546: 9) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการโดยครูเป็นผู้สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นชุดในแต่ละชุดประกอบไปด้วยสื่อ อุปกรณ์ กิจกรรม

การเรียนการสอนที่หลากหลาย และแบบฝึกทักษะที่นำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปความหมายของชุดกิจกรรมได้ว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่นำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการ ต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ โดยผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งเสริมให้เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมไว้หลายประเภท ผู้สร้างชุดกิจกรรมควรได้ศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมเพื่อช่วยในการตัดสินใจการสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 114) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการเรียนการสอนแบบบรรยายที่นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 - 7 คนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนแบบรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจจะเรียนที่บ้านหรือที่โรงเรียนก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สมหญิง กลั่นศิริ (2523: 58-59) แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างว่า ชุดการสอน

สำหรับผู้สอน เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ผู้สอนใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนให้พูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดในรูปแบบของ รายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มนี้อาจต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียน จะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถ ชักถามผู้สอนได้เสมอ

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้ เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบ ประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนว ทางการเรียน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524: 178) ได้จำแนกชุดการเรียนไว้ 2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดย การใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียน (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูล เมื่อ ออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดการเรียนรายบุคคล ส่งเสริมการเรียนด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนาความ รับผิดชอบของผู้เรียน และความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียน สามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทุกเวลาและตรวจคำตอบได้ทันที

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิติดุปรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

(2524: 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือ สำหรับครูซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุม กิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนรู้ด้วย ตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้ คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบ การศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุติการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน เป็นชุติการเรียนที่มีลักษณะผสมระหว่างชุติที่ 1 และชุติที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล กิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

ซาญชัย อินทรสุหนานนท์ (2539: 41) ได้แบ่งชุติการสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุติการสอนสำหรับครู เป็นชุติการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้สอนนักเรียนทั้งห้องใน 1 ชุติ จะมีเพียง 1 หน่วยเท่านั้น แต่จะมีขนาดใหญ่พอให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน สื่อต่างๆ จะบรรจุอยู่ในกล่องขนาดใหญ่แข็งแรงเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสื่อ

2. ชุติการสอนสำหรับนักเรียนหรือชุติการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุติการสอนที่จัดขึ้นสำหรับการสอนแบบกิจกรรมจะมีชุตย่อยสำหรับกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนครบทุกกลุ่ม และชุตสำหรับกลุ่มสำรองไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เสร็จจากกลุ่มเร็วกว่าคนอื่นมาใช้ศึกษารอเวลาเรียนกับกลุ่มในหน่วยต่อไป

3. ชุติการสอนสำหรับนักเรียนหรือชุติการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุติการสอนที่จัดขึ้นสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะบางครั้งบางแห่งอาจเรียกว่า ชุติการเรียน นักเรียนจะเรียนจากคำแนะนำที่อยู่ในชุตการสอนนั้น นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะนำไปเรียนในคูหาหรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้เพื่อให้ผู้เรียนเลือกสถานที่เรียนเอาตามความชอบของตนก็ได้ เมื่อเรียนจบก็มาทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบผ่านแล้วทำชุตต่อไปได้ตามลำดับ ถ้าเกิดปัญหาระหว่างการเรียนชุตการสอนแบบนี้ผู้เรียนจะปรึกษากันได้ หรือสอบถามจากครูที่พร้อมให้ความช่วยเหลือได้ทันที

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542: 94-95) แบ่งประเภทชุติการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุติการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุติการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุติการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุติการสอนสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุตการสอนแต่ละชุต มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุติการสอนแบบรายบุคคลหรือชุติการสอนแบบเอกัตภาพ เป็นชุติการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 52-53) ได้แบ่งชุดการสอนไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พูดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนประมาณ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาแต่ละวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประเภทของชุดกิจกรรมได้ 3 ประเภท มีดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู สำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เป็นชุดกิจกรรมประกอบด้วยคู่มือ และสื่อการเรียนรู้สำหรับครูที่จะนำไปใช้สอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มุ่งเน้นปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้ และเข้าใจเวลาเดียวกัน โดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบเป็นขั้นตอน มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจศึกษาที่โรงเรียนหรือบ้านก็ได้ แล้วทำการประเมินโดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการศึกษาชุดกิจกรรมนั้น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับครูและนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม จะเริ่มฝึกให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู กิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง อาจสอนแบบศูนย์การเรียน หรือสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ โดยมีสื่อการสอนบรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อฝึกทักษะในเนื้อหาตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้

1.3 หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้กับการสร้างชุดกิจกรรม

หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้กับการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพนั้น สามารถศึกษาได้จากหลายๆ ทฤษฎี ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอนดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้การศึกษาด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป ซึ่งเดิมครูมักจะเป็นผู้นำและมี

อิทธิพลมากเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และให้คำปรึกษา คอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 292-293) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีสำคัญในการสร้างชุดการเรียนดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างชุดการเรียนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้เป็นหลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยการให้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง ตรวจสอบผลการเรียนของตนว่าถูกหรือผิดได้ทันที มีการเสริมแรงคือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าคุณต้องนั้นคืออะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจซึ่งไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เรียนรู้ไปที่ละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้จึงออกมาใช้

ปฐมพร อาสน์วิเชียร (2541: 25) ได้กล่าวว่าการสอนที่มีคุณภาพจะประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชม การเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้ อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections)

ต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542: 92-94) ได้กล่าวว่าแนวคิดและหลักการสามารถแยกได้ 5 ประการ ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือการจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม การจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้นเรายึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อ หรือวิธีการต่างๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อในปัจจุบันได้คลุมถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่างๆ แต่เดิมการผลิตมักจะออกมาในรูปแบบคนต่างผลิต และผู้ใช้สื่อมิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันให้เหมาะสม แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอน หรือชุดกิจกรรม อันจะมีผลต่อการใช้ของครูเปลี่ยนจากการใช้สื่อมาเป็นเพื่อช่วยครูสอน

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนแทบไม่เกิดขึ้น ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมมักอยู่กับซอลัก กระดานดำในห้องสี่เหลี่ยมแคบๆ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนการสอนได้นำเอาระบบกลุ่ม กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์จึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปแบบของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน

5. การจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทราบผลการตัดสินใจของตนเอง มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจอันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำในอนาคต และเรียนรู้ไปตามขั้นตอนความสามารถความสนใจของตนเองโดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวจึงเกิดชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอน

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้สร้างชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ใช้ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. พิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม(ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์) เป็นแนวคิดทางพฤติกรรม ได้นำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อ ซึ่งจัดออกมาในรูปแบบของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอนวิเคราะห์ระบบ
3. จัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน
4. สิ่งที่อยู่ในชุดกิจกรรมต้องสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ
5. มีการตรวจสอบการสร้างชุดกิจกรรมทุกขั้นตอนซึ่งต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี อีกทั้งมีการทดลองและปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อนำมาประกอบในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นั้น ผู้สร้างควรศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอนว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston; others. 1972: 10-15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) คือ ส่วนที่อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอข่ายชุดการเรียน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียน และขอข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใดการประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความเข้าใจ
4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย การประเมินผลขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)

2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz or Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest or Summative Evaluation)

ดวน (Duane. 1973: 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 5 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ

ชม ภูมิภาค (2524: 102-103) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งแรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้จะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่คุณจะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีการเนาเปื้อย สิ่งที่เปราะแตกง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่นซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่ทางโรงเรียนจัดเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจะจัดในรูปแบบใดเพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้นๆ (สำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มเขียนแผนผังประกอบ)

2.5 แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน
- เนื้อหาสาระควรเขียนสั้นๆ กว้างๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน
- ความคิดรวบยอด หรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

- จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่จะทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม บัตรงานนี้อาจเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง
- คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง
- กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมสำรองนี้จะต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือนักเรียนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างกว้างและลึก ไม่เกิดการเบื่อหน่ายหรืออาจจะมีปัญหาทางวินัยในชั้น ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมา แต่กิจกรรมนั้นอาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วต่อการเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรมีขนาดใหญ่และเล็กเกินไปเพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2539: 42) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วย

1. กล่องบรรจุขนาดเหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนทั้งชุด
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดสื่อเรียงตามลำดับการใช้
3. บันทึกรายการการสอนที่ประกอบด้วย
 - 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
 - 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน
 - 3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง
 - 3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ทั้งก่อนและหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิด

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมข้างต้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของชุดกิจกรรมของฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston; others. 1972: 10-15) คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ชม ภูมิภาค (2524: 102-103) และชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2539: 42) มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการปฏิบัติกิจกรรม
3. เนื้อหา เป็นความรู้ที่ได้จากการประยุกต์ใช้กับคณิตศาสตร์ และระบุสาระการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมอย่างคร่าวๆ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม
5. เวลา เป็นส่วนที่บอกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
6. จำนวนผู้เล่น เป็นส่วนที่ระบุจำนวนผู้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม
7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม
8. คำถามกระตุ้นความคิด เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิด
9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินพฤติกรรมของตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม
10. บันทึกหลังสอน เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกผลที่ได้จากการสอน ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

1.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ดانا (Dana. 2003: Online) ได้กำหนดขั้นตอนในการออกแบบชุดการสอนรายบุคคล มีดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเหตุผลสำหรับชุดการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียน ลักษณะของชุดการเรียน การออกแบบชุดการเรียนอย่างหลากหลาย เป็นต้น
2. ดำเนินการออกแบบชุดการเรียน
 - 2.1 เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา
 - 2.3 แยกส่วนที่ไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ออกไปให้หมด
 - 2.4 สร้างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลนักเรียน
 - 2.5 เลือกเทคนิควิธีสอน
 - 2.6 เลือกสื่อนวัตกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในชุดการสอนรายบุคคล
 - 2.7 รวบรวมชุดการสอนรายบุคคล
 - 2.8 สร้างแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอนรายบุคคล
 - 2.9 นำเสนอชุดการเรียนที่สร้างเสร็จ
 - 2.10 ทดลองใช้ชุดการสอนรายบุคคลและสังเกตการใช้ชุดการสอนรายบุคคล
3. จัดเก็บชุดการเรียนของนักเรียนที่ออกแบบไว้เพื่อนำไปใช้สอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 123) แบ่งขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนออกเป็น 10

ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์

2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอดให้แก่ นักเรียนในแต่ละครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. กำหนดแบบประเมินผล

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

10. ใช้ชุดการสอนนั้นโดยมีขั้นตอน คือ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้า สุ่มทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นสรุปผลการสอน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อ ดู พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้เปลี่ยนไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 178-181) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดการเรียนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง ให้กับผู้เรียนนำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้ว มาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อยๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้อง พิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับ ผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับ ขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้อง ว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐาน ตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณา ตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำชุดการเรียนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is learner) จะให้ทำอะไรกับผู้เรียน (Give what condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการ เรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราสามารถจะถ่ายทอดความรู้ แก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียน การสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่รวมกันอยู่ใน หน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่ต้องการศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่างๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นภายหลังการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ได้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เราได้จุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นตอนที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523: 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา เป็นการกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539: 43) ได้จัดทำชุดการสอนตามลำดับขั้น ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย

- วิธีสอนแบบใด
 - ใช้สื่อชนิดใด
 - กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
 - การวัด การประเมินผล
6. เลือกรูปแบบการสอนที่เหมาะสมตามเกณฑ์
 7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
 8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
 9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
 10. สรุปผล
 11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
 12. การรายงานผล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 53 - 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น การแบ่งเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อยไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดเนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชา หรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่งๆ จะใช้เวลาเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 - 6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบแนวคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่นๆ ก็ไม่ชัดเจนไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. การกำหนดแบบประเมิน ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยการสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ กล่อง / แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยง ก่อนนำไปใช้ เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

10. สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไป แต่ควรเน้นครอบคลุมความรู้ความสำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดการสอนนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาและประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำชุดกิจกรรม

2. พิจารณาว่าจะออกแบบชุดกิจกรรมแบบใด ใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใดจึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้เรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยเจาะจงสาระการเรียนรู้ว่าจะสอนเรื่องใด เพื่อให้ผู้เรียนได้อะไร มีหลักการและความคิดรวบยอดอย่างไร และสอดคล้องกับตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้น

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด และสามารถตรวจสอบได้หลังจากการใช้ชุดกิจกรรม

6. นำจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์ เพื่อเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสม

7. ออกแบบจัดกิจกรรมและเรียงลำดับการจัดกิจกรรมของแต่ละหัวข้อ โดยให้กิจกรรมดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและเป็นผลซึ่งกันและกัน

8. เลือกผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับกิจกรรม

9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

10. เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดกิจกรรมนั้นไปทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

นักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้
 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 120) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้อ่านถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง

2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ผูกตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตัวเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีที่ครูขาด ครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้ เพราะชุดการสอนมีวิธีการสอนอุปกรณ์ไว้อำนวยความสะดวกอยู่แล้ว ครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมอะไรมากนัก

8. สำหรับชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนทางไกล เช่น ชุดการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา จะช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนเองได้ที่บ้าน

ลัดดา สุขปรดี (2523: 31) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ลดภาระของผู้สอน ผู้สอนจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ให้พร้อม ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำสื่อการสอนใหม่ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมการสอน ทดลองศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเนื้อหาตามชุดการเรียนที่กำหนด ทำให้ครูมีประสบการณ์กว้างขวาง

2. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวคิดเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้อย่างแตกต่างกันในเรื่องเดียวกัน ชุดการเรียนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม มีข้อแนะนำกิจกรรมการใช้สื่อการสอนและข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล

3. ชุติการเรียนช่วยใหัเกิดประสิทธิภพในการสอนอยางเชื่อถือไดั เพราะชุติการเรียนผลิตขึ้นดววยวิธีการเขาสูัระบบ โดยกลุมผูัเชี่ยวชาญหลายดาน เช่น ผูัเชี่ยวชาญเฉพาะวิชา นั้นๆ นักโสตทัศนศึกษา นักจิตวิทยา ครู ผูัเชี่ยวชาญทางดานวัตผล ผูัเรียน ผูัปกครองรวมกันผลิต ชุติการเรียนโดยมีการทดลองใชัและปรับปรุงจนแนใจวาไดัผลดีหลายครั้งในสถานการณัที่กำหนดใหั จึงจะนาไปใชัทั่วไป เพื่อใหัแนใจวาครูจะไดัชุติการเรียนในการสอนอยางมีประสิทธิภพ

กาณูณา เกียรติประวัติ (2524: 175-176) ไดักล่าวถึงประโยชนัของชุติการเรียนไวั ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภพในการสอนของครู และลดบทบาทของครูในการบอก
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภพในการเรียนของผูัเรียน เพราะสื่อประสมที่ไดัจัดไวัในระบบ เป็นการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผูัเรียนอยุ่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสใหัผูัเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำใหัมีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาขอมูล และฝึความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคา่เนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรูั
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผูัเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง ส่งเสริมการ ศึกษาอิสระ เพราะสามารถนาไปใชัไดัทุกเวลาและไม่จำเป็นตองใชัเฉพาะในโรงเรียน

วีระ ไทยพานิช (2529: 137) ไดักล่าวถึงประโยชนัของชุติการเรียนไวัดังนี้

1. เป็นการฝึกใหัผูัเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรูั รู้จักการทำงานรวมกัน
2. เปิดโอกาสใหัผูัเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสใหัผูัเรียนก้าวหนาไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองตอความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำใหัผูัเรียนเรียนรูัการกระทำของตนเองและสร้างแรง

จูงใจ

6. ผูัเรียนสามารถศึกษาไดัด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอยางแท้จริง
7. เป็นการเรียนรูัชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผูัเรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผูัเรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างผูัเรียนกับผูัสอน

ชาญชัย อินทรสุณานนท์ (2539: 39 - 40) ไดักล่าววาถึงประโยชนัของชุติการสอนไวั

ดังนี้

1. ใชัสอนเนื้อหา บทเรียนตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ทางการศึกษา
2. ใชัเป็นเครื่องมือสำเร็จรูปของครู ใชัสอนนักเรียน ครูสามารถหยิบมาใชัสอนไดัทันที โดยไม่จำเป็นตองเตรียมอุปกรณ์หรือวางแผนไวัล่วงหน้ามาก่อน

3. ให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการศึกษาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามคำแนะนำชี้แจงที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้นๆ นักเรียนจะได้ศึกษาเรียนรู้ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง

4. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง นักเรียนสามารถเรียนรู้จากหน่วยใดในชุดการสอนนั้นก่อนก็ได้ ไม่มีข้อจำกัด

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542: 110-111) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียน ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครู เพราะชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะเป็นชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ต่อการสอนแบบศูนย์การเรียน

6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มความมั่นใจของครูในการสอน

2. ลดบทบาทของครูในการบอก

3. สามารถแก้ปัญหาการขาดครู

4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนและสร้างความสนใจของผู้เรียน

5. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักการทำงานร่วมกันและผู้เรียนยังได้รู้จักวิธีการศึกษาด้วยตนเอง

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.7.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ออร์ตัน (Orton. 1997: 59-0A) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนมัลติมีเดีย นำมาใช้สอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการ

เปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน MIC ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวน และเข้าใจความจริงของจำนวน และได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

สัทเทอร์เฟียลด์ (Satterfielf. 2001: online) ได้ทำการวิจัยศึกษาการใช้ชุดการเรียนเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม Sketchpad version 3 เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เห็นถึงโครงสร้างของวิชาเรขาคณิตและเป็นสื่อที่จะอธิบายการเรียนในห้องเรียน ซึ่งผลการใช้ชุดการเรียนการสอนคือ ช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดในรูปแบบทางเรขาคณิตและเป็นสิ่งที่สร้างความถูกต้องแม่นยำในการคิดของนักเรียนด้วย

เจอร์แลนด์ (Gerland. 2004: online) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้ชุดการเรียนแบบบังคับและการเลือกแบบอิสระที่มีต่อระดับความรู้ของนักเรียน ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นอาจารย์และนักศึกษาปริญญาตรีในระดับ 1 ในคณะเศรษฐศาสตร์ของ 3 มหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้วัดแสดงให้เห็นว่า การใช้ชุดการเรียนการสอนแบบบังคับมีประโยชน์มากกว่าแบบให้เลือกที่จะใช้หรือไม่ใช้ ผลที่เกิดขึ้นมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์เป็นฐานและทัศนคติต่อความเข้าใจของผู้ใช้

1.7.2 งานวิจัยในประเทศ

สุวิน โจรณ์นุกุลวณิช (2548: 80-86) ได้ทำการวิจัยการใช้ชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80

อนงค์นาฏ เดชอัมพร (2548: 67) ได้ทำการวิจัยการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องการแปลงเรขาคณิตที่เน้นความรู้สึกระงับปริภูมิ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบค้นพบเรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่เน้นความรู้สึกระงับปริภูมิตะดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน โดยยึดหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของชุมนุมคณิตศาสตร์

นิรมล แจ่มจรัส (2526: 469-473) ได้ให้ความหมายของชุมนุมคณิตศาสตร์ว่า ชุมนุมคณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของนักเรียนที่มีความสนใจมีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2544: 51) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ ชุมนุมคณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของนักเรียนซึ่งสนใจ มีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปความหมายของชุมนุมคณิตศาสตร์ได้ว่า ชุมนุมคณิตศาสตร์เป็นการรวมกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสนใจ และถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกัน

2.2 จุดมุ่งหมายของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์

นิรมล แจ่มจรัส (2526: 468) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ได้แก่

1. เพื่อสนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของนักเรียน
2. เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2544: 52) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์กว้างขวางยิ่งขึ้น
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความกล้าหาญ มีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน และช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวคิดประชาธิปไตย
5. เพื่อส่งเสริมให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

นอกจากนี้กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ที่จัดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่สมาชิกของชุมนุมสนใจ เป็นกิจกรรมที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมงานและความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ส่งเสริมความสามัคคี และมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปจุดมุ่งหมายของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
2. เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าร่วมกับกลุ่มที่สนใจ และมีความถนัดเช่นเดียวกัน
3. เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

2.3 ประโยชน์ของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2525: 125) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ว่า ช่วยให้ผู้และนักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน

พันทิพา อุทัยสุข (2525: 156) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ว่า จะช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และยังช่วยให้เกิดทักษะทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

นิรมล แจ่มจรัส (2526: 468) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ว่า จะช่วยให้นักเรียนรู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้

ยุพิน พิพิธกุล (2528: 1) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ว่า จะช่วยให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่เคยเรียนมาไปปฏิบัติเป็นการเสริมสร้างวินัยและความรับผิดชอบ ตลอดจนก่อให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างครูและนักเรียน

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2544: 53) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์
2. ส่งเสริมความสามัคคีในหมู่คณะและส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียน
3. ส่งเสริมความคิดริเริ่มและความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. รู้จักการเข้าสังคมและการปฏิบัติต่อผู้อื่น รู้สิทธิและหน้าที่ดีขึ้น
5. ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน
6. ส่งเสริมการเรียนในชั้นให้ดีขึ้น
7. ส่งเสริมความมีน้ำใจนักกีฬา และแนวคิดประชาธิปไตย

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประโยชน์ของการจัดชุมนุมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นการเพิ่มเติมความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
2. ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน
3. ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการร่วมกิจกรรม
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
5. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมนุมคณิตศาสตร์

2.4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

โบลเลอร์ (Boaler. 2002: 3-21) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสำรวจลักษณะของกิจกรรมคณิตศาสตร์ การใช้ทฤษฎี การวิจัย และการตั้งสมมติฐานการทำงานเพื่อทำให้การรู้

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กว้างขวางขึ้น นักเรียนใช้ความชำนาญอะไรมาช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และในระดับใดที่อาจจะวัดได้โดยความรู้ประเภทต่างๆ เป็นคำถามที่ใช้พิจารณาในงานวิจัยนี้ ซึ่งได้สำรวจความคิดความสามารถที่นอกเหนือจากความรู้ รวมไปถึงความรู้สึกทางคณิตศาสตร์และการปฏิบัติที่นักเรียนนำมาแก้ปัญหา การสำรวจนี้จะเคลื่อนจากกรอบแนวคิด 2 กรอบที่แนะนำในสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พิจารณาแนวทางในด้านความรู้ด้านวิจัยเป็นความรู้ที่คิดขึ้นและพัฒนา การสะท้อนบทบาทของทฤษฎีที่สำคัญและสมมติฐานการทำงานของ การเชื่อมโยงด้วยการปฏิบัติในทางใหม่ที่สามารถจะเป็นไปได้

เอ็ดวาร์ด และ รุทเวน (Edward; & Ruthven. 2003: 249-260) ได้สำรวจความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเยาวชนที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมประจำวัน 5 กิจกรรม จากการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลในเกรด 7 และ 10 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 โรงเรียนของประเทศอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่าเยาวชนรู้ว่าการคิดคณิตศาสตร์มีอยู่ในกิจกรรมประจำวันมากกว่าที่เคยคิดมาก่อน แต่ก็ไม่มีหลักฐานมาสนับสนุนทฤษฎีที่ว่าเยาวชนมีปัญหาคณิตศาสตร์ใดที่มีอยู่ในกิจกรรมหรือเป็นกิจกรรมที่ผู้หึงเคยทำมา อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างมักจะจำกัดว่าคณิตศาสตร์ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาที่มีคำตอบเดียว และกิจกรรมที่ต้องการวิธีที่เป็นขั้นตอนมากกว่าวิธีที่เกิดจากการทดลองหรือวิธีที่เกิดขึ้นในใจเอง กลุ่มตัวอย่างบางคนจะเชื่อมโยงการอภิปรายทางคณิตศาสตร์ของพวกเขาให้เข้ากับลักษณะของแต่ละกิจกรรมซึ่งใช้เวลาและความตั้งใจมาก

กูเบอร์แมน (Guberman. 2004: 117-150) ได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมนอกโรงเรียนของเด็กกับผลสัมฤทธิ์ทางเลขคณิต เขาได้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างชาติพันธุ์ กิจกรรมนอกโรงเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางเลขคณิตในเด็กเชื้อชาติละติน-อเมริกันและเด็กเชื้อชาติเกาหลีสหรัฐอเมริกาในเกรด 1 เกรด 2 และเกรด 3 การเก็บรวบรวมข้อมูลมี 3 ชนิด ได้แก่ ทักษะคิดและความเชื่อด้านการศึกษาของผู้ปกครอง รายงานของผู้ปกครองเกี่ยวกับกิจกรรมในแต่ละวันของเด็กที่เกี่ยวข้องกับเลขคณิตและเงิน และผลงานทางเลขคณิตของเด็ก ในทัศนคติทางการศึกษาของผู้ปกครองมีความแตกต่างกันน้อย ถึงแม้รายงานของพวกเขาจะเผยถึงความแตกต่างในกิจกรรมนอกโรงเรียนของเด็กซึ่งเด็กละติน-อเมริกันทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเงินมากกว่า และเด็กเกาหลีสหรัฐอเมริกาที่ทำกิจกรรมที่มุ่งสนับสนุนการเรียนในโรงเรียนของพวกเขา มากกว่า ผลงานที่เกี่ยวข้องกับเลขคณิตของนักเรียนสะท้อนการทำงานของพวกเขาในกิจกรรมนอกโรงเรียน เด็กละติน-อเมริกันแก้ปัญหาได้ถูกต้องในงานที่เกี่ยวข้องกับเงินมากกว่าเงินสมมติ และเด็กเกาหลีสหรัฐอเมริกาแก้ปัญหาอย่างถูกต้องเกี่ยวกับเงินสมมติมากกว่าเงินจริงๆ ผลการวิจัยถูกนำมาอภิปรายในด้านความเข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างวัฒนธรรมและการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็ก และเป็นการสร้างสรรค์ด้านวัฒนธรรมให้ตรงกับการสอนในโรงเรียนถึงจะสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ

เฮ็นเดอร์สัน ชูลลีแวน และลอรา (Henderson Chullivan; & Laura. 2004: 2148) ได้ทำการวิจัยศึกษาพฤติกรรมของครูและนักเรียนเกรด 9 ในโรงเรียนที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่ม ที่เรียนคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียน 2 กลุ่มนี้เป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน มีนักเรียนชาย 30 คน และนักเรียนหญิง 30 คน ข้อมูลที่ใช้จะอยู่ในช่วง 6 สัปดาห์ ในฤดูใบไม้ผลิ ปี ค.ศ. 2003 โดยใช้การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งครูใช้กิจกรรมอย่างเดียวกันตั้งแต่ให้นักเรียนปานกลาง และนักเรียนอ่อน กิจกรรมที่จัดนั้นจะมีทั้งกิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมกลุ่ม ครูจะมีคำถามใช้ถามนักเรียนที่ปานกลางและนักเรียนอ่อน ผลการวิจัยพบว่า ครูต้องจัดระเบียบวินัยให้กับนักเรียนที่อ่อนมากกว่านักเรียนที่ปานกลาง นักเรียนปานกลางมีส่วนร่วมกิจกรรมมากกว่ากลุ่มนักเรียนอ่อน และทางด้านเชื้อชาตินั้นจะต่างกันระหว่างนักเรียนปานกลางและนักเรียนอ่อน นักเรียนที่อ่อนจะประกอบไปด้วยผิวดำ 74% และผิวขาว 52% ในขณะที่นักเรียนกลุ่มปานกลางจะมีผิวดำ 34% และผิวขาว 65%

2.4.2 งานวิจัยในประเทศ

อรพรรณ สง่า (2547: 67) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดที่หลากหลาย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ ความสามารถในการคิดและตรวจคำตอบ และความสามารถในการนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในกรณีทั่วไป หลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ ยกเว้นความสามารถในการประกอบภาพเจ็ดผู้สร้างสรรค์ที่ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

บวร ทองสัมฤทธิ์ (2548: 49-53) ได้ทำการวิจัยเรื่องกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาตรีโกณมิติหลังการปฏิบัติโดยใช้กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนการปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวภา อนุเพชร (2548: 51) ได้ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนนาการ จากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ จำนวน 20 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผลการเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนนาการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนนาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

มาเลียม พินิจรอบ (2549: 75-78) ได้ทำการวิจัยผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่ม เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชดา ยাত্রา (2549: 63-70) ได้ทำการวิจัยผลการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการปฏิบัติกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการปฏิบัติกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือชุมนุมคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยการใช้กิจกรรมชุมนุมเป็นสื่อ ฝึกให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความสามารถและความถนัด ได้ฝึกกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับความสนุกสนาน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

3.1 ความหมายของเกม

ดิกชันนารี เอ็นไซโคลพีเดียเพื่อการศึกษา (Encyclopedia Dictionary of Education. 1971: 69) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเล่นที่ประกอบด้วย กฎกติกา และผู้เล่นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสามัคคี รู้จักควบคุมตัวเอง และช่วยให้เกิดทักษะบางประการแก่ผู้เล่น

พีระพงศ์ บุญศิริ และมาลี สุรพงศ์ (2536: 5-6) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อการผ่อนคลายอารมณ์ บันเทิงใจ และก่อให้เกิดความสนุกสนาน สามารถนำเกมมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและโอกาส โดยให้ผู้เข้าร่วมได้มีการแสดงออกทางร่างกาย มีการเคลื่อนไหวและได้พัฒนาทักษะพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การฝึกกิจกรรมการออกกำลังกายอื่น ๆ

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2540: 46) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นกิจกรรมหลักประเภทหนึ่งของนันทนาการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมมีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง สร้างความสนุกสนานและผ่อนคลายความเครียด เกมกีฬาที่ใช้เป็นกิจกรรมนันทนาการมีทั้งในร่มและกลางแจ้ง รวมถึงกีฬาทางน้ำส่วนใหญ่จะเน้นการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพมากกว่ากีฬาเพื่อการแข่งขัน เกมต่างๆ จะมุ่งเน้นในเรื่องเกมกลุ่มสัมพันธ์ เกมสร้างสรรค์ เกมส่งเสริมสติปัญญา เกมการละเล่นพื้นเมือง เกมส่งเสริมวัฒนธรรม

จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ (2545: 4-5) ได้กล่าวว่า เกมมาจากคำศัพท์ดั้งเดิมของชาวแองโกลแซกซอนในประเทศอังกฤษ คือคำว่า “Gamen” ซึ่งหมายถึง

เกม(Game) เป็นการเล่นที่มีกฎกติกา มีการกำหนดสถานที่และเวลาในการเล่นเป็นการแข่งขันหรือไม่ใช้การแข่งขันก็ได้ เช่น เกมประเภทผลัด (Relay Games) ได้แก่ เกมวิ่งผลัดส่งของ เกมกระโดดข้ามคน และเกมส่งสลับ เป็นต้น ซึ่งเป็นการเล่นแข่งขันระหว่างแต่ละกลุ่มหรืออาจจะเล่นสนุกๆ โดยไม่มีการแข่งขันของผู้เล่นกลุ่มหนึ่งก็ได้ ผู้เล่นเล่นด้วยความสมัครใจและไม่ทราบล่วงหน้าว่าฝ่ายใดจะเป็นฝ่ายแพ้หรือฝ่ายชนะ บางครั้งเป็นการสมมติบทบาท เช่น ฝ่ายหนึ่งเล่นเป็นคนขายดอกไม้ อีกฝ่ายหนึ่งเล่นเป็นคนซื้อดอกไม้ ในการเล่นเกม “มะล็อกต็อกตัก” หรือฝ่ายหนึ่งเล่นเป็นเสือ ฝ่ายหนึ่งเล่นเป็นวัว และผู้เล่นอื่นๆ ที่เหลือเล่นเป็นรั้วกั้นกลางระหว่างเสือและวัวในการเล่นเกม “เสือกับวัว” เป็นต้น

การเล่น (Play) ไม่มีกฎกติกาที่แน่นอน เป็นการเล่นที่คล้ายคลึงกับเกมมาก แต่ไม่มีการแข่งขัน จึงไม่มีผลของการเป็นฝ่ายแพ้หรือฝ่ายชนะ เป็นการเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน เช่น การเล่นเลียนแบบสัตว์ชนิดต่างๆ หรือการเล่นที่เกิดจากการจินตนาการ และแสดงออกเกี่ยวกับธรรมชาติ เช่น ฝนตก พายุ หรือการนำทางมะพร้าวมาसानหรือถักเป็นกำไล เป็นต้น

กีฬา (Sport) เป็นการเล่นที่ผู้เล่นต้องแข่งขันกันภายใต้กฎกติกาที่ตายตัวและเป็นสากล ผู้เล่นต้องมีการฝึกฝนทักษะในการเล่นกีฬาประเภทนั้นๆ จึงจะทำให้การเล่นดำเนินไปด้วยความสนุกสนาน ตัวอย่างการเล่นประเภทนี้ ได้แก่ การเล่นกีฬาฟุตบอล เทนนิส และบาสเกตบอล เป็นต้น

ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงเกม จึงหมายรวมทั้งสามคำ นั่นคือ การเล่นที่เป็นการแข่งขันมีกฎกติกา มีการกำหนดสถานที่ และเวลาในการเล่น หรืออาจจะไม่ใช่เป็นการแข่งขัน กฎกติกาไม่แน่นอน และอาจมีการเอารูปแบบการเล่น ทักษะ และกฎกติกาของกีฬาบางชนิดมาประยุกต์ใช้

ชัยศักดิ์ สีลาจารสกุล (2544: 92) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลิน เป็นกิจกรรมการเล่นที่ประกอบด้วย กฎกติกา และผู้เล่นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสามัคคี รู้จักควบคุมตัวเอง และช่วยทำให้เกิดทักษะบางประการแก่ผู้เล่น กระบวนการเล่นจะมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่ก็ได้ การเล่นอาจเล่นด้วยตัวคนเดียวหรือมากกว่า โดยแบ่งเป็นกลุ่มในการเล่น เกมจะต้องมีการประเมินผลสำเร็จของผู้เล่นด้วย เป็นการประยุกต์นำเอาวัฒนธรรมวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในแต่ละท้องถิ่นและทรัพยากรธรรมชาติมาจำลองให้เล่นในรูปของเกม

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปความหมายของเกมได้ว่า เกมเป็นการเล่นที่มีกฎกติกา มีการกำหนดสถานที่ เวลาในการเล่น เป็นการเล่นแข่งขันระหว่างแต่ละกลุ่มหรืออาจจะเล่นสนุกๆ จะมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่ก็ได้ เป็นการประยุกต์นำเอาวัฒนธรรมวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนมาจำลองให้เล่นในรูปของเกม ทำให้เกิดความรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน มีความสามัคคี และช่วยให้เกิดพัฒนาการด้านต่างๆ แก่ผู้เล่น ซึ่งในการเล่นเกมจะต้องมีการประเมินผลของผู้เล่น

3.2 ประเภทของเกม

เกมมีหลายประเภทได้มีผู้ที่แบ่งประเภทของเกมไว้ดังนี้

โลเวลล์ (Lovell. 1971: 186-187) ได้แบ่งเกมออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Games) เป็นกลุ่มที่สนุกสนาน การเล่นไม่มีแบบแผน มีความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดน้อยมาก เหมาะสมสำหรับเด็กอนุบาลหรือเด็กเล็กๆ
2. เกมที่สร้างขึ้น (Structured Games) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดหมายที่แน่นอน การสร้างเกมจึงสร้างไปตามความคิดรวบยอดที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน
3. เกมฝึกหัด (Practice Games) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกมดังกล่าวควรเริ่มต้นเป็นขั้นตอนตั้งแต่เกมเบื้องต้น จนถึงเกมที่มีความซับซ้อนโดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กทำความเข้าใจได้ซ้ำ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2535: 10) ได้แบ่งเกมเป็น 2 ประเภท ตามวิธีการเล่นเป็นเกณฑ์

1. เกมแข่งขัน เกมประเภทนี้มีกติกาการแข่งขัน เพื่อแพ้ชนะกันอาจแข่งขันเป็นทีมหรือเป็นรายบุคคลก็ได้
2. เกมร่วมมือ เกมประเภทนี้ไม่มีการแข่งขันแต่ผู้เล่นจะร่วมเล่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง

วรสุตา บุญยไวโรจน์ (2536: 46) ได้แบ่งตามจุดประสงค์ของการนำเกมไปใช้ได้ 2 ประเภท คือ

1. เกมที่ไม่เกี่ยวกับการศึกษา (Nonacademic Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อความสนุกสนาน ลักษณะแตกต่างของเกมนี้คือ เป็นเรื่องของกฎกติกาที่จัดไว้เหมาะสมกับการเล่นในแต่ละเกม
2. เกมการศึกษา (Academic Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือด้านการศึกษา โดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์ของการสอนบทเรียนซึ่งเกมการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 เกมที่เป็นสถานการณ์จำลอง (Simulation Games) เป็นเกมที่จัดเพื่อจำลองชีวิตจริงหรือคล้ายคลึงสภาพจริงโดยกำหนดบทบาทจริงตามแบบ

2.2 เกมที่ไม่ใช่เป็นสถานการณ์จำลอง (Nonsimulation Games) เป็นการจัดขึ้นเพื่อให้ผู้เล่นแก้ปัญหาที่ไม่ค่อยเข้าใจ เป็นการย้ำ ซ้ำทวน เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในบทเรียนดียิ่งขึ้น

ปราณี ทองคำ (2547: 2) ได้แบ่งเกมเป็นหลายประเภทโดยแบ่งดังนี้

1. จำแนกตามวัสดุที่ใช้ดังนี้

1.1 เกมที่มีวัสดุประกอบ เป็นเกมที่ต้องมีวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเล่น เช่น ไม้ ฉลาก

- 1.2 เกมที่ไม่มีวัสดุประกอบ ได้แก่ เกมทายปัญหา เกมใบ้คำ
2. จำแนกตามจำนวนผู้เล่นดังนี้
 - 2.1 เกมบุคคลลักษณะการเล่นเป็นส่วนบุคคลแต่ละคนเล่นเป็นอิสระต่อกัน
เช่น เกมต่อภาพ
 - 2.2 เกมที่เล่นเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมเป็นเกมที่ต้องการทำงานเป็นกลุ่มมีการช่วยเหลือกันภายในทีม
 - 2.3 เกมผลัด เกมที่เล่นเป็นกลุ่มหรือทีม แต่มีลักษณะเล่นโดยเรียงกันหรือสลับเป็นลำดับ
3. จำแนกตามการเล่นดังนี้
 - 3.1 เกมแข่งขัน เป็นลักษณะเกมการเล่นที่ต้องการการแข่งขันเพื่อแพ้หรือชนะ ซึ่งเป็นเกมส่วนใหญ่ที่เรานำมาเล่นกันเสมอ
 - 3.2 เกมที่ไม่มีวัสดุประกอบ ได้แก่ เกมทายปัญหา เกมใบ้คำ
 - 3.3 เกมสำหรับสร้างกลุ่มสัมพันธ์ เป็นเกมที่นำมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์กลุ่ม และรวมเกมที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์และเรียนรู้ถึงกระบวนการกลุ่มจากการศึกษาในข้างต้นสรุปประเภทของเกมได้ดังนี้
 1. เกมที่ไม่เกี่ยวกับการศึกษา เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อความสนุกสนานและมีการกำหนดกฎกติกาไว้อย่างเหมาะสมกับการเล่นในแต่ละเกม
 2. เกมที่เกี่ยวกับการศึกษา เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน โดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์ของการสอนบทเรียนเป็นหลักซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ
 - 2.1 เกมบุคคลเป็นเกมที่แต่ละคนเล่นเป็นอิสระต่อกัน
 - 2.2 เกมเล่นเป็นกลุ่มเป็นเกมที่ต้องการทำงานเป็นกลุ่มมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

3.3 หลักการเลือกเกม

การเลือกเกมประกอบการสอนนั้น นักการศึกษาได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการเลือกไว้ดังนี้

เกศินี โชติกเสถียร (2523: 73) ได้กล่าวว่าการใช้เกมประกอบการสอนนั้นครูต้องพิจารณา

1. เนื้อหาที่จะเรียน
2. จุดประสงค์ของบทเรียน
3. ชนิดของการเรียนรู้

แล้วหลังจากนั้นจะพิจารณาหาเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหา หรือพฤติกรรมที่ประสงค์ให้เกิดกับแก่ตัวเด็กมากที่สุดมาใช้

สำรวจ พุมวิเศษ (2530: 123-134) ได้กล่าวว่าการใช้เกมคณิตศาสตร์เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นต้องรู้จักเลือกโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. คำนึงถึงคุณค่าทางการศึกษา ถ้าเกมนั้นให้แต่ความสนุกอย่างเดียวไม่ควรเลือก
2. เลือกเกมที่ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้คณิตศาสตร์
3. คำนึงถึงความคุ้มค่ากับการลงทุน
4. คำนึงถึงความปลอดภัย เช่น พลาสติกฉีกขาดอันตรายหรือพวกปาลูกดอกไม่

เหมาะกับเด็กเล็ก

5. ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับบทเรียน
6. ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัย หรือการพัฒนาเด็ก

ถ้าเป็นไปได้ควรให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเล่นเกม ซึ่งจะทำให้มีความสนใจมาก

ขึ้น

อุทัย สงวนพงศ์ (2544: 179) ได้กล่าวถึงหลักการเลือกเกมไว้ควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายในการเล่น
 - 1.1 ถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อความสนุกสนาน เกมที่เลือกต้องสร้างความสนุกสนานให้กับผู้เล่น และไม่ยากเกินไป
 - 1.2 ถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความเป็นผู้นำและผู้ตาม เกมที่เลือกมาก็ต้องพยายามให้ผู้เล่นได้แสดงออก
 - 1.3 ถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกทักษะกีฬา เกมควรจะมีลักษณะที่มีการเลียนแบบทักษะของกีฬาที่ต้องการ

2. อายุ ร่างกาย ความสนใจและความสามารถ การเลือกเกมควรจะให้เหมาะสมกับสภาพอายุและร่างกายของผู้เล่น โดยคำนึงถึงความสนใจและความสามารถของผู้เล่น

3. สถานที่ ต้องพิจารณาสถานที่ที่เหมาะสมมีความปลอดภัยกับผู้เล่น
4. จำนวนคน การเลือกเกมที่ดีต้องเลือกเกมที่สามารรถเข้าร่วมได้ทุกคน
5. อุปกรณ์ ไม่ควรเลือกเกมที่มีราคาแพงเป็นอันตรายต่อผู้เล่นและหายาก
6. กติกาการเล่น การตัดสินการเล่นควรชี้แจงให้ผู้เล่นเข้าใจ

ปราณี ทองคำ (2547: 4) ได้กล่าวถึงว่าการเลือกเกมประกอบการสอนนั้นครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เลือกเกมให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายหรือเนื้อหาที่ต้องการจะสอน
2. เลือกให้เหมาะสมกับขั้นตอนการสอนและเวลาที่มีอยู่ เช่น การใช้เกมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นวัดผลหรือใช้ทบทวนบทเรียน
3. ครูควรศึกษาและทำความคุ้นเคยกับเกมต่างๆ ก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยการอ่านกติกาหลายๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

- 3.1 ครูควรศึกษาข้อเสนอแนะของเกมให้ละเอียด

3.2 เกมที่นำมาใช้ควรเน้นพัฒนาตัวผู้เล่นให้ผู้เล่นได้คิดแก้ปัญหา ฝึกทักษะด้วยตนเอง

4. เกมที่เลือกใช้ประกอบการสอนควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับเพศ วัย และระดับความสามารถของเด็ก เหมาะสมกับเวลา สถานที่

5. ควรเป็นเกมที่มีลักษณะกระตุ้น ใจ ให้เด็กอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

6. ควรเลือกเกมที่เด็กทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการเล่น ถ้าจำนวนมากเกินไปอาจมอบหมายหน้าที่อื่นๆ ให้ทำ เช่น ผู้นำเกม ถ้าเกมประกอบด้วยผู้เล่นเป็นกลุ่มย่อย ครูพยายามจัดกลุ่มเด็กให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เล่นที่มีความสามารถต่างกัน เพื่อเสริมบรรยากาศของการแข่งขันให้ตื่นเต้นยิ่งขึ้น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปหลักการเลือกเกมได้ดังนี้

1. เลือกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือเนื้อหาที่ต้องการจะสอน
2. เลือกให้เหมาะสมกับวิธีการสอน
3. เลือกให้เหมาะสมกับเวลาและวัยของผู้เรียน
4. เกมต้องมีลักษณะกระตุ้น ใจ ให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และทุกคนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด
5. ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ

3.4 ขั้นตอนการสอนเกม

การสอนโดยการใช้เกมนักการศึกษาได้จัดลำดับขั้นในการสอนเกมไว้ดังนี้

พีระพงษ์ บุญศิริ (2539: 17) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการสอนเกมตามลำดับดังนี้

1. อบอุ่นร่างกายเพื่อสร้างความพร้อมทางกาย
2. บอกชื่อเกม
3. จัดรูปแบบการเล่นและสาริต
4. ชี้แจงกฎกติกา ระเบียบการเล่นและการตัดสินใจ
5. ทดลองหรือสาริตการเล่น
6. ดำเนินการเล่น
7. อภิปรายและสรุป
8. สรุปปฏิบัติ

อุทัยรัตน์ เศวตจินดา (2540: 48) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเล่นเกมนี้นี้

1. บอกชื่อเกมให้เด็กทราบ
2. จัดเด็กให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการ
3. อธิบายวิธีการเล่นเกม รวมทั้งกฎ กติกาและการตัดสิน
4. สาริตให้ดู เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

5. ตอบคำถามเพิ่มเติมในกรณีที่เด็กไม่เข้าใจ
6. เริ่มเล่นเกมควรดำเนินเกมให้เป็นไปด้วยความรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อ

หน่วย

7. เมื่อเล่นเกมจบแล้วต้องมีการสรุปประเด็นหรือแง่คิดที่ได้จากเกม
- ดนู จีระเดชากุล (2541: 86) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการสอนเกมดังนี้

1. บอกชื่อเกมให้ผู้เล่นรู้
2. จัดผู้เล่นให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ
3. อธิบายวิธีการเล่น แจกกฎ กติกา และการตัดสินใจ
4. สาธิตให้ดูเมื่อผู้เล่นไม่เข้าใจ
5. ตอบคำถาม ชักชวนความเข้าใจ
6. เริ่มเล่น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปขั้นตอนการสอนเกมได้ดังนี้

1. บอกชื่อเกมให้ผู้เล่นทราบ
2. ชี้แจงวิธีการปฏิบัติในเกมอย่างละเอียด
3. ผู้จัดเกมอาจจะสาธิตการเล่นแต่ละเกมให้ดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เล่นเข้าใจ

นำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง และบรรลุจุดประสงค์ของเกม

4. เริ่มเล่นเกมควรดำเนินเกมให้เป็นไปด้วยความรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อ

หน่วย

5. เมื่อจบเกมผู้เล่นต้องสรุปประเด็นหรือข้อคิดที่ได้จากเกม

3.5 ประโยชน์ของเกม

เกษม วิจิโน (2535: 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้เกมประกอบการเรียนการสอนดังนี้

1. เกมทำให้ภาพจำของห้องเรียนเปลี่ยนเป็นภาพสนุกสนาน
 2. เกมทำให้นักเรียนเพลิดเพลินสนุกสนาน
 3. เกมช่วยจูงใจนักเรียนในการเรียนรู้
 4. เกมช่วยให้นักเรียนที่ไม่สนใจได้มีส่วนร่วมในการเรียน
- และได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากเกมและสถานการณ์จำลองไว้ดังนี้

1. เกมช่วยให้นักเรียนได้อยู่ในสถานการณ์ที่ฝึกตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล และช่วยให้ความกังวลใจของนักเรียนน้อยลง หากต้องไปเผชิญกับเหตุการณ์จริง

2. นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนสูงขึ้น
3. นักเรียนเข้าใจชีวิตจริงภายนอกโรงเรียนได้ดีขึ้น
4. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความซาบซึ้งในชีวิตที่ซับซ้อนภายนอกโรงเรียน

5. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
พีระพงศ์ บุญศิริ และมาลี สุรพงศ์ (2536: 42-45) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมไว้

ดังนี้

1. ช่วยให้รู้จักการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
2. ช่วยให้มีการพักผ่อนหย่อนใจ
3. ช่วยให้เกิดความสุขความพอใจ
4. ช่วยส่งเสริมพัฒนาสุขภาพจิต
5. ช่วยสร้างความรัก ความอบอุ่น และความเข้าใจอันดี
6. ช่วยป้องกันปัญหาอาชญากรรมและความประพฤติ
7. ช่วยส่งเสริมความเป็นพลเมืองดี
8. ช่วยบำรุงขวัญและกำลังใจ
9. ช่วยส่งเสริมและรักษาความเป็นธรรมชาติให้มีความรักและหวงแหนความเป็น

ธรรมชาติ

10. ช่วยในการบำบัดรักษาทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต
11. ช่วยให้เกิดความปลอดภัยแก่สังคม

สุภารัตน์ วรทอง (2540: 9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเล่นเกมไว้ดังนี้

1. ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินและเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด
2. ช่วยพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
3. ทำให้เกิดประสบการณ์ในการดำรงชีวิต
4. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในการทำงาน (การเล่น) ร่วมกับบุคคลอื่นๆ และสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ
5. ส่งเสริมสุขภาพจิตของผู้เล่น
6. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย ก่อให้เกิดความแข็งแรงสมบูรณ์
7. ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน การประชุม สัมมนา การอบรมและการท่องเที่ยว โดยการสอดแทรกเกมการเล่นในระหว่างจัดกิจกรรมหรือหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม
8. ก่อให้เกิดมิตรภาพที่ดีและสร้างความประทับใจในหมู่คณะ
9. ทำให้เกิดลักษณะนิสัยที่ดีต่อการออกกำลังกายด้วยการเล่นเกม
10. ฝึกให้เป็นผู้นำที่ดีและเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ดี
11. ทำให้รู้จักเคารพกฎกติกาที่พึงควรมีแก่กันและกัน
12. ทำให้ร่างกายและจิตใจได้รับการพัฒนาการเป็นไปตามวัย
13. เป็นแรงจูงใจทำให้เกิดการเรียนรู้ในด้านอื่นๆ
14. ทำให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องของระบบหมู่
15. สร้างเสริมลักษณะนิสัยที่ก่อให้เกิดความกระตือรือร้น

16. รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ควรจัดให้เหมาะสมตามอายุ ความสามารถ หรือขนาดของร่างกาย เพื่อไม่ให้เกิดความเหลื่อมล้ำหรือได้เปรียบเสียเปรียบกันมาก

17. ในขณะที่เล่นควรฝึกให้ผู้เล่นเรียนรู้กฎของความปลอดภัย ผู้นำเกมต้องจำไว้เสมอว่าอุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้นเองโดยไม่มีสาเหตุ ผู้นำที่ดีจำเป็นจะต้องขจัดสาเหตุนั้นเสียก่อน

18. มีการประเมินผลและการพัฒนาในการเล่นในแต่ละครั้ง

จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ (2545: 10) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมไว้ดังนี้

1. สร้างความสนุกสนานแก่ผู้เล่นอย่างเต็มที่ เพราะการเข้าร่วมเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่เป็นการสมัครใจ ผู้เล่นเล่นด้วยความเต็มใจและสนใจ

2. เป็นการเรียนรู้และพัฒนาทวิวิธีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเคารพกฎกติกาในการเล่น เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างสัมพันธภาพอันดีระหว่างผู้เข้าร่วมเล่น ถ้าไม่ปฏิบัติตามกฎกติกา ก็จะถูกให้ออกจากการเล่น

3. เป็นการเรียนรู้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวและพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพ

4. ทำให้มีสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางจิตที่ดี

5. เสริมสร้างลักษณะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

6. ทำให้เกิดความกล้าที่จะแสดงออกและมีความเชื่อมั่น

7. เสริมสร้างความมีน้ำใจนักกีฬา

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประโยชน์ของเกมได้ดังนี้

1. เกมช่วยให้ผู้เล่นรู้จักการเคารพกฎกติกา

2. ฝึกให้ผู้เล่นตัดสินใจด้วยตนเอง

3. ฝึกให้ผู้เล่นวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์

4. ให้ผู้เล่นแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

5. ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

6. เสริมสร้างลักษณะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

7. ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน

8. กระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้ามีงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

คินเคด (Kincaid. 1977: 4194A) ได้ทำวิจัยเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่นำเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ไปเล่นที่บ้านโดยได้รับความร่วมมือจาก

บิดา มารดาของเด็กใช้เวลาในการทดลองใน 10 สัปดาห์ ทุกๆ สัปดาห์มีการประชุมบิดา มารดาของเด็กเพื่อเรียนและสร้างอุปกรณ์ในการเล่นเกมที่พร้อมทั้งให้มีการทดลองเล่นก่อนที่จะนำกลับไปให้ลูกเล่นที่บ้าน ผลปรากฏว่าเด็กกลุ่มที่เล่นเกมและทายปัญหาคณิตศาสตร์ที่บ้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมและทายปัญหาที่บ้านยังพบอีกว่าบิดา มารดาของเด็กที่ได้เล่นเกมและทายปัญหาคณิตศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าบิดา มารดาของเด็กที่ไม่ได้เล่นเกมและทายปัญหาคณิตศาสตร์

ฮาร์ท (Hart. 1977: 4923A) ได้ทำวิจัยผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติของนักเรียนที่มีอายุ 9-10 ปี จำนวน 6 ห้องเรียนเป็นเวลา 5 สัปดาห์โดยให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์เฉพาะเวลาที่ครูประจำวิชาไม่ได้ทำการสอนแล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเกี่ยวกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

โกลด์เบิร์ก (Goldberg. 1980: 1990-1991A) ได้ทำวิจัยผลของการใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 คน แบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มัวร์ (Moore. 1983: 2486 - A) ได้ทำวิจัยผลของการใช้เกมคอมพิวเตอร์ต่อการวัดการแก้ปัญหาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการใช้เหตุผลของนักศึกษาปริญญาตรี วิชาเอกประถมศึกษาโดยกลุ่มทดลองจะเล่นเกมคอมพิวเตอร์จากนั้นให้นักศึกษาช่วยกันวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนจะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ส่วนการจัดรูปแบบเกมน่าจะส่งผลต่อการลดความวิตกกังวล

เอสโพซิโต (Esposito. 1984: 75-A) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับเกมที่ใช้ในการแก้ปัญหาโดยศึกษาผลของการใช้เกมเพื่อวัดการแก้ปัญหาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์กับนักศึกษาชั้นอนุปริญญา วิชาเอกประถมศึกษา โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองให้เล่นเกม ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ให้เล่นเกม ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ามีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำกว่าและการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซัสกิน (Zuskin. 1995: 1647) ได้ทำวิจัยผลของเกมที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเรื่องการคำนวณเศษส่วนกับนักเรียนเกรด 7 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองให้เล่นเกมคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เคยเล่นมาก่อนเป็นการเสริมบทเรียนก่อนสอนทักษะทางคณิตศาสตร์และกลุ่มควบคุมให้ฝึกหัดด้วยสมุด

แบบฝึกหัด ผลปรากฏว่าการเพิ่มขึ้นของความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่าง

ฟินลินสัน (Finlinson. 1997: 70) ได้ทำวิจัยเรื่องเกมทำให้เกิดความร่วมมือเป็นการพัฒนาลักษณะนิสัยของเด็กในการเข้าสังคม ได้ทดลองกับเด็กชายและเด็กหญิง จำนวน 20 คน อายุประมาณ 4 ขวบ 7 เดือน เพื่อเปรียบเทียบการเข้าสู่สังคมในนิสัยที่เป็นบวกโดยใช้เกมการทำความร่วมมือและเกมการแข่งขัน สรุปว่าหลังจากการใช้เกมความร่วมมือแล้วลักษณะการเข้าสังคมในด้านบวกสูงขึ้น สำหรับเกมการแข่งขันนิสัยการเข้าสังคมด้านบวกมีน้อยและยังวิเคราะห์การก้าวร้าว การไม่เป็นผู้ใหญ่ไม่มีผลทางสถิติ

3.6.2 งานวิจัยในประเทศ

ศรีพรรณ ขำเลิศ (2547: 43) ได้ทำวิจัยการใช้เกมประกอบการสอนคุณและอาหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแม่สะกิด จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ร้อยละ 74.0 แสดงว่ากิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

จินตนา วงศามารถ (2549: 72-77) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมศักดิ์ ใจเพชร (2550: 62-68) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องโดยใช้เกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องโดยใช้เกมสูงกว่าก่อนได้รับการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่าเกมมีความสำคัญสำหรับผู้เรียนนอกจากให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลินแล้วยังช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ได้ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผล ซึ่งส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม อีกทั้งเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเล่นไทย

4.1 ความหมายของการเล่น

ฉวีวรรณ คูหาภินันท์ (2519: 58) ให้คำจำกัดความของการเล่นว่า การเล่นของเด็กมีลักษณะเป็นการทดลองใช้ความรู้ที่ตนมีต่อสิ่งแวดล้อมทางสังคม หรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมอื่นๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของเด็กเอง เป็นการทดลองปฏิบัติการด้วยตนเองอย่างอิสระ และสนุกสนานเพลิดเพลิน การเล่นจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็ก

ผะอบ โปษกฤษณะ (2522: 5) ได้ให้ความหมายของการเล่นของเด็กไทย หมายถึง การเล่นต่างๆ ของเด็กที่นิยมกันในชีวิตประจำวัน โดยสืบทอดมาจากคนรุ่นก่อนซึ่งบางประเภทมีบทร้องและบทรำประกอบ ส่วนเกณฑ์ต่างๆ มักมีการกำหนดขึ้นเองตามข้อตกลงของกลุ่มผู้เล่นในแต่ละท้องถิ่น บางครั้งก็อาจเล่นเพื่อความสนุกสนานรื่นเริง แต่บางครั้งก็เล่นเพื่อการแข่งขัน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2530: 732) ได้ให้ความหมายของ “เล่น” และ “การเล่น” ไว้ดังนี้

“เล่น หมายความว่า ทำเพื่อสนุกสนานหรือผ่อนคลายอารมณ์ ทำหรือพูดอย่างไม่เอาจริงจัง ร่วมด้วย เอาด้วย”

“การเล่น หมายความว่า มหรสพต่างๆ การแสดงต่างๆ เพื่อความสนุกสนาน รื่นเริง”

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปความหมายของการเล่นและการเล่นไทยได้ว่าเป็นการแสดงออกซึ่งก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และการเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งรอบๆ ตัว โดยผ่านการเล่น ซึ่งการเล่นอาจมีบทร้องรำประกอบ เป็นการเล่นระหว่างเด็กไทยที่มีการสืบทอดกันมาจากคนรุ่นก่อนๆ และการเล่นจะมีกฎกติกาที่ยืดหยุ่นไม่แน่นอนตายตัว ผู้เล่นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ หรือสภาพแวดล้อมขณะเล่น

4.2 ประเภทของการเล่น

มีผู้จัดแบ่งประเภทของการเล่นและการเล่นไทยไว้หลายแบบหลายประเภท ซึ่งผู้วิจัยรวบรวมมาได้ดังนี้

ศรีสมวงศ์ วรรณศิลป์ และคนอื่นๆ (2520: 12-16) ได้แบ่งการเล่นไว้ 6 ประเภท ได้แก่

1. การเล่นเพื่อการค้นคว้า เป็นการเล่นที่เด็กใช้ประสาทสัมผัสในการทดลองหยิบจับ ตรวจสอบสิ่งต่างๆ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นทำให้เด็กได้เรียนรู้ รูปร่าง ขนาด ความหายาบ ความละเอียดของวัตถุ ความแตกต่างของเสียง สังเกตความแก่อ่อนของสี เป็นต้น

2. การเล่นที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์และทักษะทางมือ เป็นการเล่นที่เด็กนำสิ่งของต่างๆ มาประกอบเป็นของเล่นอย่างง่ายๆ ได้ ซึ่งการกระทำนั้นทำให้เด็กได้รับความสุขความพอใจ

3. การเล่นเป็นละครหรือจินตนาการเป็นการเลียนแบบจากสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวัน เด็กจะดัดแปลงสถานที่เล่นให้เป็นสถานที่ตามความคิดของเขาเอง และนำสิ่งของต่างๆ มาดัดแปลงให้เป็นตามความคิดของเขาเอง

4. การเล่นออกกกำลังกาย เป็นการเล่นที่ใช้พลังร่างกาย ซึ่งเด็กจะมาเล่นร่วมกันต้องเคารพกฎของการเล่น เรียนรู้ การแพ้ชนะ และทำให้เด็กปรับตัวเข้ากับเพื่อนได้ดี

5. การเล่นเกมในบ้าน เป็นการเล่นร่วมกับพี่ๆ น้องๆ ภายในครอบครัว

6. การเล่นช่วยทำให้เพลิดเพลิน จากการดู ฟัง สังเกต เป็นการเล่นที่อาศัยดูคนอื่นเล่นหรือดูผู้ใหญ่ทำงานหรือสังเกตการแสดงท่าทางของสัตว์ หรือชอบที่จะฟังเรื่องราวต่างๆ ฟังเพลงนิทานจึงทำให้เกิดความเพลิดเพลิน และความสนุกสนานได้

สุรสิงห์สำรวม ฉิมพะเนาว์ (2520: 49) ได้แบ่งประเภทของการละเล่นพื้นบ้านของเด็กไทยเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. การเล่นโดยการเลียนแบบการทำงานของผู้ใหญ่
2. การเล่นโดยการเลียนแบบการประกอบอาชีพของผู้ใหญ่
3. การเล่นโดยการเลียนแบบวิธีทำอาหารของผู้ใหญ่
4. การเล่นเพื่อเกิดความเพลิดเพลินของตัวเองตามลำพัง
5. การเล่นโดยมีกฎกติกา
6. การเล่นกับเพื่อนๆ โดยไม่มีกฎกติกา
7. การเล่นแข่งขันโดยมีการพนัน

ผะอบ โปษกฤษณะ และคนอื่นๆ (2522: 150) ได้แบ่งการเล่นของเด็กไทยออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. การเล่นกลางแจ้ง ซึ่งประกอบด้วย การเล่นกลางแจ้งที่มีบทร้องและไม่มีบทร้องประกอบ

2. การเล่นในร่ม ซึ่งประกอบด้วย การเล่นในร่มที่มีบทร้องและไม่มีบทร้อง
3. การเล่นในร่มหรือกลางแจ้ง ซึ่งประกอบด้วย การเล่นที่มีบทร้องและไม่มีบทร้อง
4. การเล่นเลียนแบบผู้ใหญ่
5. การเล่นบทร้องเลียน
6. การเล่นประเภทเบ็ดเตล็ด
7. การเล่นปริศนาคำทาย

เยาวพา เดชะคุปต์ (2528: 19-20) ได้แบ่งชนิดของการเล่นออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การเล่นอย่างอิสระ เป็นการเล่นซึ่งเด็กมีอิสระในการเลือกเล่นตามลำพังหรือเล่นเป็นกลุ่มตามที่เด็กสนใจ

2. การเล่นเกม เป็นการเล่นสมมติบทบาททางสังคม เป็นการเลียนแบบผู้ใหญ่ การเล่นเกมนี้เด็กมีอิสระที่จะคิดและใช้จินตนาการได้อย่างเสรี

วิราภรณ์ ปناهกุล (2531: 29-39) ได้แบ่งการเล่นไทยเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. การเล่นเกมที่เน้นทักษะด้านการพูด และการฟัง ได้แก่ การเล่นเกมที่มีบทร้องซึ่งจะช่วยให้เด็กจำได้ง่าย เพราะเป็นคำคล้องจอง เมื่อร้องเล่นบ่อยๆ ก็จะช่วยฝึกทักษะด้านภาษาไปในตัว ส่วนบทเจรจาโต้ตอบนั้นเป็นบทถาม-ตอบสั้นๆ ที่มีเนื้อความเป็นเรื่องราว

2. การเล่นเกมที่เน้นทักษะทางด้านการนับ การคาดคะเน การกระยะ การจำแนกประเภท จำแนกพวก จำแนกเสียง การเล่นเกมเหล่านี้ฝึกเป็นคนช่างสังเกต และการแยกแยะ

3. การเล่นเกมที่เน้นทักษะด้านความคิด การใช้ไหวพริบ ปฏิภาณ ความคล่องแคล่ว ว่องไว การเลือกตัดสินใจ

4. การเล่นเกมที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อ การขีดการเขียน การลากเส้น การวาดรูปทรง การสาน การวิ่ง การกระโดด การทรงตัว

5. การเล่นเกมที่เน้นการปลูกฝังค่านิยม ทัศนคติในด้านต่างๆ เช่น ความซื่อสัตย์ ความสามัคคี ความเสียสละ ความอดทน ความรับผิดชอบ การยอมรับ กติกา การรู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย เป็นต้น

สมใจ แจ่มจิราวรรณ (2547: 23) ได้แบ่งประเภทของการเล่นไว้ดังนี้

1. การเล่นเกมสมมติ หมายถึง การเล่นที่เกี่ยวข้องกับการเล่นสร้างสรรค์ โดยเด็กจะแสดงออกในรูปแบบการเล่นสมมติบทบาททางสังคม เช่น การทำอาหาร เด็กที่จะแสดงบทบาทเป็นแม่ครัว เล่นเป็นพ่อ แม่ ลูก เล่นเป็นตำรวจจับผู้ร้าย เล่นละคร เป็นต้น

2. การเล่นเกมก่อสร้าง หมายถึง การที่เด็กนำเอาวัสดุสิ่งของที่เขาค้นพบและนำมาใช้โดยอาศัยทักษะที่เขาได้มีการพัฒนาแล้ว เพื่อช่วยในการสร้างสรรค์สิ่งของตามแบบฉบับของตัวเอง เช่น การเล่นเกมเลโก้

3. การเล่นเกมศิลปะ หมายถึง การเล่นที่ใช้ศิลปะ เช่น การวาดรูป ระบายสี

4. การเล่นเกมรับสื่อ หมายถึง การเล่นที่ต้องใช้โสตทัศน์ เช่น การดูทีวี ฟังเพลง เล่นเกม

5. การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การเล่นที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง เช่น การเล่นเกมอินเทอร์เน็ต

6. การเล่นเกมออกกำลังกายกลางแจ้ง หมายถึง การเล่นนอกบ้านหรืออาคารเรียน เช่น การเล่นเกมพาลากลางแจ้ง ซี่จักรยาน

7. การเล่นเกมต่อสู้ หมายถึง การเล่นที่ต้องใช้กำลังในการเล่นมาก เช่น การเล่นเกมมวยปล้ำ การต่อสู้กับเพื่อน

8. การเล่นเกมก้าวร้าว หมายถึง การเล่นในลักษณะที่ผู้เล่นรู้สึกพึงพอใจ แต่ผู้ถูกกระทำรู้สึกไม่พอใจหรือไม่ชอบ เป็นต้น

9. การเล่นเกมอื่นๆ หมายถึง การเล่นที่นอกเหนือจากการเล่นที่กล่าวในข้างต้น จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประเภทของการเล่นและการละเล่นไทยได้ดังนี้

1. การเล่นที่เน้นทักษะด้านการพูด และการฟัง จะช่วยฝึกทักษะด้านภาษาไปในตัว ส่วนบทเจรจาโต้ตอบนั้นเป็นบทบาท-ตอบสั้นๆ ที่มีเนื้อความเป็นเรื่องราว

2. การเล่นที่เน้นทักษะทางด้านการนับ การคาดคะเน การกระยะ การจำแนก ประเภท จำแนกพวก จำแนกเสียง การละเล่นเหล่านี้ฝึกเป็นคนช่างสังเกต และการแยกแยะ

3. การเล่นที่เน้นทักษะด้านความคิด การใช้ไหวพริบ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ ปฏิภาณ ความคล่องแคล่วว่องไว การเลือก การตัดสินใจ

4. การเล่นที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อ การขีดการเขียน การลากเส้น การวาดรูปทรง การสาน การวิ่ง การกระโดด การทรงตัว

5. การเล่นที่เน้นการปลูกฝังค่านิยม ทศนคติในด้านต่างๆ เช่น ความซื่อสัตย์ ความสามัคคี ความเสียสละ ความอดทน ความรับผิดชอบ การยอมรับ กติกา การรู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย เป็นต้น

6. การเล่นเป็นละครหรือจินตนาการเป็นการเลียนแบบจากสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวัน เด็กจะดัดแปลงสถานที่เล่นให้เป็นสถานที่ตามความคิดของเขาเอง และนำสิ่งของต่างๆ มาดัดแปลงให้เป็นตามความคิดของเขาเอง

4.4 ตัวอย่างของการละเล่นไทย

การละเล่นไทยมีหลายรูปแบบซึ่งผู้วิจัยรวบรวมไว้ดังนี้

ชัย เรื่องศิลป์ (2531: 6-104) แบ่งการละเล่นไทยไว้หลายแบบซึ่งผู้วิจัยได้สรุปการละเล่นไทยไว้ดังตาราง 1

ตาราง 1 การละเล่นไทย

การละเล่นไทย		
แข่งเรือ	คิบบ่ไม่ขีด	ล้อสตาจค์
เตะลูกโป่ง	ตีกรรเชียงแข่ง	วิ่งเปี้ยว
บิงปองปาก	หมากดิ่ง	โยนหีบ
ลูกข่างผลัด	ข้ามคู	โบลิ่งน้ำเต้า
ตีมะนาวเข้าเมือง	กระแตไต่ไม้	วิ่งกะลา
แทงห่วง	กอล์ฟฟูกข้าว	ข้ามห้วย
บิงปองถ้วย	เป่าถั่ว	กินผลัด
ทอยฝ่าขวด	โสมเผ่าทรัพย์	โยนหลุม

ตาราง 1 (ต่อ)

การละเล่นไทย		
พายเรือแข่ง	แข่งเกวียน	ต๋องเตหลุม
ชักเย่อ	รีรีข้าวสาร	ลอยตามลม
กวาดลูกโป่ง	ตบลูกโป่ง	ข้ามแขน
หยอดหลุม	พลลูกโป่ง	แข่งกระโดดเชือก
โหม่งผลัด	ม้าหมุน	ชิงกระบอง
กระโดดกบ	ยิงเป้า	เดาะปิงปอง
ตะกร้อกระดาศ	ป้อนหญ้าช้าง	ไม้หึ่ง
ตีจับ	ช่วงชัยชี	เหยียบเงา
ต๋องเต	ส่งไปรษณีย์	กลิ้งลูกหิน
โยนรับ	เป่าลูกโป่ง	ทอดปลาทุ
ปิงปองข้ามเชือก	โคเกวียน	วิ่งวิบาก
ห่วงข้ามแดน	ประจัญบาน	รำวงชิงที่หนึ่ง
ฉันทคือใคร	ตีกลีบบมะพร้าว	หนุ่ฆานชนหิน
ยิงประตู่	ปากะลา	เสือกินวัว
กระโดดข้ามกะลา	ตีมะนาว	ช่วงคู่
แข่งกิน	ทอดแห	ขยับตา
ซ่อนมะนาว	วิ่งถอยหลัง	ตีวงล้อผลัด
ต๋อยลูกโป่ง	ที่ของเพื่อนฉัน	ลูกกลิ้ง
เขย่งผลัด	โยนห่วง	หมากเต็น
เขียนหน้า	เสือกินคน	ตะกร้อข้ามเชือก
ตามผู้ร้าย	รถไฟเข้าช่องเขา	ร่อนรูป
ผูกหางวัว	รถไฟเข้าถ้ำ	ช่วงปา
ต่อหางหมู	เขย่งปลายเท้า	อ้ายโม่ง

มูลนิธิกุมาร โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าในพระอุปถัมภ์พระเจ้าหลานเธอพระองค์เจ้าพัชรกิติยาภา (2541: 1-105) กล่าวถึงการละเล่นของเด็กไทยไว้หลายแบบซึ่งผู้วิจัยได้สรุปการละเล่นของเด็กไทยไว้ดังตาราง 2

ตาราง 2 การละเล่นของเด็กไทย

การละเล่นของเด็กไทย				
การเล่นว่าว	ตีไก่	วิ่งวัว	แก้อัดดนตรี	ลูกข่าง
ลิงชิงหลัก	ปิดตาตีหม้อ	ห้วงยาง	มอญซ่อนผ้า	จำใจ
ขี่ม้าก้านกล้วย	ตีจับ	หมากดิ่ง	หมากเก็บ	รีรีข้าวสาร
อิกากุบปิก	เสื่อขำห้วยหมู	อิกากุบไข่	อีดัก	หมากอึ่งต
เล่นลูกหิน	ขี่ม้าส่งเมือง	โพงพาง	ยิงปืนก้านกล้วย	กงจักร
เดินกะลา	ตีลูกล้อ	หมากตะเกียบ	ซ่อนหา	อ้ายเข้ อ้ายโขง
เสื่อขำห้วยเตี้ย	แข่งกิน	ทายใบสน	น้ำขึ้น น้ำลง	ตะเตหุ่
กำทาย	ขี่ม้าโยนบอล	แข่งกระโดดเชือก	อี่ซิดอี่เขียน	เป่ากบ

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปการละเล่นไทยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกการละเล่นไทยมา 6 อย่าง ได้แก่ รีรีข้าวสาร กากุบไข่ ตีจับ งูกินหาง ทอยผ้าขวิด และมอญซ่อนผ้า ซึ่งผู้วิจัยจะนำการละเล่นไทยทั้ง 6 อย่างมาประยุกต์ผสมผสานเข้ากับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

4.5 ประโยชน์ของการละเล่นไทย

ระบอบ โปษกฤษณะ (2522: 75-100) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการละเล่นของเด็กไทย ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเด็กทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ดังนี้

1. เสริมสร้างพละนามัยให้สมบูรณ์ ช่วยฝึกกล้ามเนื้อต่างๆ พิจารณาตั้งแต่เด็กเล็ก ๆ การเล่นในร่ม เช่น “จับปูด้า ขยำปูด้า” ต้องใช้กล้ามเนื้อนิ้วมือทำท่าประกอบ ส่วนระดับประถมศึกษาจะเป็นการฝึกกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น วิ่งเปี้ยว รีรีข้าวสาร ฯลฯ

2. เสริมทักษะต่างๆ เพื่อพัฒนาทางด้านสติปัญญาและพัฒนาความคิด เช่น

2.1 ฝึกทักษะการใช้สายตาสังเกตและไหวพริบ ได้แก่ กากุบไข่ การเล่นเกม

2.2 ฝึกทักษะการคิดต่างๆ เช่น อีดัก อี่ดิด อี่ซิดอี่เขียน

2.3 ฝึกทักษะความแม่นยำ เช่น การเล่นเกมทอยหลุม ทอยเส้น การเล่นเกมทอยกอง

2.4 ฝึกทักษะการใช้ประสาทสัมผัส สังเกต ไหวพริบ เช่น ปริศนาคำทาย มอญ

ซ่อนผ้า โพงพาง การเล่นเกมซ่อนหา ต่อไก่

2.5 ฝึกทักษะเชาว์ปัญญา เช่น ปริศนาคำทาย

2.6 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ เช่น การปั้น การเขียน การขีดเขียน การวาดภาพ การเล่นเกมโคลน

3. การเสริมสร้างความเจริญทางจิตใจ โดยการปลูกฝังคุณธรรมอันจำเป็นแก่การเป็นพลเมืองที่ดี เช่น ความอดทน ความสามัคคี ความรับผิดชอบ ความเป็นระเบียบเรียบร้อย

4. ส่งเสริมความเจริญทางสติปัญญา เช่น การฝึกใช้ความคิด ฝึกคาดคะเนเหตุการณ์ ฝึกสังเกตความแม่นยำ

วิราภรณ์ ปนาทกุล (2531: 18-19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการละเล่นของเด็กไทยที่มีคุณค่าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายประการ สรุปได้ดังนี้

1. การเล่นเกมส่วนใหญ่จะเล่นเป็นหมู่ ทำให้เด็กได้รู้จักการปรับตัวเข้ากับสังคม

2. ไม่มีกติกาซับซ้อน เด็กมีอิสระในการเล่น เป็นการฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่จะคิดการละเล่น และกติการ่วมกันอย่างเหมาะสม

3. เป็นการเล่นที่ไม่เน้นวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องประกอบการเล่นมากนัก ถ้ามีก็มักจะเป็นวัสดุที่หาง่าย สะดวกสบายและประหยัด ซึ่งเหมาะกับสภาพของโรงเรียน

4. เป็นการเล่นที่ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต มีไหวพริบ กล้าตัดสินใจและมีความพร้อมเพรียง การเล่นเกมจึงไม่มีผู้แพ้ชนะโดยเด็ดขาด มักผลัดกันแพ้ชนะ

5. การเล่นเกมบางประเภทมีเนื้อร้องและบทสนทนาประกอบทำให้เพิ่มความสนุกสนานมากขึ้น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประโยชน์ของการละเล่นไทยได้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

2. เป็นการเล่นที่มีกติกาไม่ซับซ้อน

3. ผู้เล่นมีอิสระในการเล่น

4. ฝึกความคิดสร้างสรรค์

5. เป็นการเล่นที่ไม่เน้นวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องประกอบการเล่นมากนัก ถ้ามีก็มักจะเป็นวัสดุที่หาง่าย สะดวกสบายและประหยัด ซึ่งเหมาะกับสภาพของโรงเรียน

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้ามีแต่งงานวิจัยในประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ละมุล ชัชวาลย์ (2543: 71-75) ได้ทำการวิจัยผลการจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย พบว่าเด็ก

ปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิด กับประกอบคำอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิด มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของไทย ประกอบคำถามอิสระ

ณัฐธัญ พัฒนศรี (2549: 118-127) ได้ทำการวิจัยการใช้กิจกรรมการเล่นของเด็กไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการใช้กิจกรรมการเล่นของเด็กไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความคิดคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความละเอียดละออของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการใช้กิจกรรมการเล่นไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภูมินทร์ มีขันหมาก (2552: 43-44) ได้ทำการวิจัยผลการจัดกิจกรรมนันทนาการที่เน้นการเล่นของเด็กไทยที่มีต่อคุณค่าทางวัฒนธรรมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าการจัดกิจกรรมนันทนาการที่เน้นการเล่นของเด็กไทยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยนั้นนักเรียนมีระดับคุณค่าทางวัฒนธรรมหลังการจัดกิจกรรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเล่นไทย เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเล่นไทยทางด้านวัฒนธรรมมากขึ้น

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ

5.1 ความหมายของทักษะการคิดคำนวณ

คำว่า “ทักษะการคิดคำนวณ” (Computational Skills) เป็นคำประสมที่ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ทักษะ (Skills) และการคิดคำนวณ (Computation) ซึ่งจากงานวิจัยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ามา ยังไม่มีผู้ใช้ความหมายของคำว่า “ทักษะการคิดคำนวณ” ผู้วิจัยได้รวบรวมความหมายของคำต่างๆ ที่สัมพันธ์กับคำว่า “ทักษะการคิดคำนวณ” ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายที่กล่าวมาแล้วดังต่อไปนี้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายคำว่า “ทักษะ” ไว้ดังนี้

คลอสไมเออร์ และริปเปิล (Klausmeier; & Ripple. 1971: 71-80) ได้กล่าวว่า “ทักษะ” (Skills) หมายถึง ระดับความคล่องแคล่วในการประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

มาลินี จุฑะธรพ (2537: 127) ได้กล่าวว่า “ทักษะ” หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรม การเคลื่อนไหวของบุคคลที่ประสานสัมพันธ์เป็นลูกโซ่

พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ (2542: 27) ได้กล่าวว่า “ทักษะ” หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้อง และเป็นความสามารถที่ปฏิบัติกิจกรรมนั้นให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องรวดเร็ว

สรศักดิ์ แพรดำ (2544: 22) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ทักษะ” ไว้ว่า ทักษะ หมายถึง ความสามารถในการกระทำ (คิดหรือปฏิบัติ) ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว หรือคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึง ทักษะ สรุปได้ว่า ทักษะ คือ ความชำนาญ ความสามารถในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายคำว่า “ทักษะการคำนวณ” ไว้ดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2529: 128) ได้ให้ความหมายของ “ทักษะการคำนวณ” ว่าเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ การแก้สมการ การหาค่าเฉลี่ย การเขียนกราฟ เป็นต้น มาใช้แก้ปัญหาหรือช่วยในการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 261-262) ได้ให้ความหมาย “ทักษะการคำนวณ” ว่าเป็นความสามารถในการนำตัวเลขที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองหรือจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่เพื่อให้ได้ค่าใหม่ ซึ่งจะมีความหมายต่อการนำไปใช้การจัดกระทำระหว่างตัวเลขอาจจะเป็น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง การถอดกรณฑ์ เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532: 54) ได้ให้ความหมายของ “ทักษะการคำนวณ” ว่าเป็นความสามารถในการนำค่าที่ได้จากการวัดและการนับมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยนำตัวเลขที่ได้มาบวก ลบ คูณ หาร เช่น การหาค่าเฉลี่ย การหาปริมาตร พื้นที่ความหนาแน่น เป็นต้น เพื่อนำเอาค่าใหม่ที่ได้นั้นมาสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534: 50-51) ได้ให้ความหมายของ “ทักษะการคำนวณ” เป็นความสามารถในการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ยหรืออื่น ๆ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537: 125) ได้ให้ความหมาย “ทักษะการคำนวณ” ไว้ว่าทักษะการคำนวณหมายถึงความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดการกระทำกับตัวเลข

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 19) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ทักษะการคำนวณ” (Computational Skills) ไว้ว่าการสอนให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณนั้นมุ่งให้นักเรียนสามารถคำนวณได้อย่างมีระบบถูกต้องตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

สรศักดิ์ แพรดำ (2544: 24) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ทักษะการคำนวณ” หมายถึง ความสามารถในการนับหรือการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลองและจาก

แหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการบวก ลบ คูณ หหาร การยกกำลัง การหาค่าเฉลี่ย หรือถอดราก

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปความหมายของทักษะการคิดคำนวณได้ว่าเป็นความสามารถในการจัดกระทำจำนวนต่างๆ ในลักษณะของการบวก ลบ คูณ หหารจำนวนเต็ม การหาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสอง การหารากที่สอง การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติหรือตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ รวดเร็วและถูกต้อง มีแนวทางในการดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปอย่างต่อเนื่อง อย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนได้ผลลัพธ์ ซึ่งวัดผลโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ถ้าผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติบ่อยๆ จะทำให้ติดอยู่ในตัวผู้เรียน เป็นผู้ที่มีทักษะการคิดคำนวณที่ดีและเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2 หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

กรีนวูด (Greenwood, 1993: 144-152) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนดังนี้

1. ทุกๆ สิ่งที่ดำเนินการในคณิตศาสตร์จะต้องมีความหมาย
2. พยายามใช้สิ่งที่รู้อยู่แล้วด้วยตนเอง
3. สามารถระบุข้อผิดพลาดของคำตอบการใช้สื่อ และการคิดได้
4. ใช้การคิดคำนวณแบบวิธีการนับ (Counting) ให้น้อยที่สุด
5. ใช้การคำนวณที่เป็นกระดาษและดินสอ (Paper-and-pencil) ให้น้อยที่สุด
6. เมื่อยุทธวิธีที่เลือกใช้ไม่ได้ผลก็เต็มใจที่จะเลือกใช้อยุทธวิธีอื่น
7. ขยายหรือปรับเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหา โดยการกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม หรือ

ลดเงื่อนไขหรือตั้งคำถามใหม่

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533: 2-3) ได้กล่าวถึงหลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่งที่จะต้องคำนึงดังนี้

1. การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ แล้ว
2. การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่มากนัก แต่ควรทำบ่อยๆ
3. ควรใช้กิจกรรมฝึกหลายๆ แบบ
4. การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปยาก
5. การฝึกควรให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ
6. การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นนักเรียน

ทุกคนไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกแบบเดียวกัน

ยุพิน พิพิธกุล (2536: 249-250) ได้ให้แนวคิดในการสอน เพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณไว้ 2 แนวคิดดังนี้

แนวคิดที่ 1

การที่จะสอนให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณนั้น จะต้องสอนให้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ นำด้วยวิธีการต่างๆ และใช้สื่อรูปธรรม
2. ขั้นสอน ยกเนื้อหาตามดับขั้นตอน ใช้สื่อรูปธรรม ใช้ตัวอย่างง่ายๆ ไปสู่ข้อสรุป ใช้วิธีการต่างๆ ให้นักเรียนสรุป
3. สรุปความคิดรวบยอดพื้นฐาน ที่จะนำไปใช้ในการคิดคำนวณ
4. ครูยกตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ถูกต้อง แสดงวิธีทำ เขียนให้ถูกต้อง
5. ครูยกโจทย์ให้นักเรียนฝึก ให้นักเรียนช่วยยกโจทย์บ้าง
6. สรุปรวมคำสอนหลายๆ เรื่อง (มีมโนทัศน์หลายๆ เรื่อง) ใช้วิธีการต่างๆ ในการสรุปไม่ควรใช้วิธีการสรุปในตอนแรก

7. ทำโจทย์พิเศษท้ายชั่วโมง
8. ทำแบบฝึกหัด การบ้าน

แนวคิดที่ 2

1. ยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ความรู้พื้นฐาน หรือสอนเนื้อหา
 2. นักเรียนเกิดความเข้าใจจากการศึกษาสิ่งที่เป็นรูปธรรม
 3. นำเข้าสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม
 4. เน้นข้อผิดพลาด ป้องกันการผิดพลาด
 5. การฝึก การฝึกดูความสามารถ
 6. การจำ จำแต่เรื่องสำคัญ
 7. การนำไปใช้ สามารถนำกฎ และสูตรต่างๆ ไปใช้ได้ถูกต้อง รวดเร็ว
- ใช้ได้กับเรื่องอื่นก็ได้รู้จักพลิกแพลงใช้กับเรื่องอื่น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปหลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณได้ดังนี้

1. การฝึกทักษะการคิดคำนวณ ผู้สอนต้องยกตัวอย่างเนื้อหาโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม ยกตัวอย่างจากง่ายไปสู่บทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนสรุปเป็นความคิดพื้นฐานรวบยอด
2. ผู้เรียนต้องนำความรู้เหล่านี้ไปฝึกฝน พัฒนาตน
3. ผู้เรียนคิดในวิธีที่ตัวเองถนัดที่สุด โดยใช้เวลาให้น้อยที่สุดหรือสร้างวิธีลัดของตนเองขึ้นมาช่วยกันในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
4. ผู้สอนต้องสรุปตอนท้ายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายและจดจำได้ดี
5. ผู้สอนหาโจทย์พิเศษมาให้ผู้เรียนทำในท้ายชั่วโมง และผู้เรียนสามารถพลิกแพลงนำไปใช้กับเรื่องอื่นได้

5.3 ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ

กรมสามัญศึกษา, หน่วยศึกษานิเทศก์ (ม.ป.ป.: 37) ได้กำหนดขั้นตอนกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ และพฤติกรรม (ตัวบ่งชี้) ที่ผู้เรียนแสดงออกในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการไว้ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความคิดรวบยอดพฤติกรรมของผู้เรียน คือ บอกลักษณะ นิยาม ศัพท์ สัจพจน์

2. ขั้นสรุปเป็นกฎ คือ บอกประเด็นสำคัญและสรุปกฎเกณฑ์จากตัวอย่าง

3. ขั้นฝึกการใช้กฎใหม่ คือ นำกฎไปแก้ปัญหสถานการณ์

4. ปรับปรุงแก้ไข คือ หาคำตอบตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง รวมทั้งสามารถระบุขั้นตอนที่ผิดพลาดและแก้ไขให้ถูกต้องได้

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542: 12) ได้กล่าวว่า กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ เป็นกระบวนการคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนของกระบวนการประกอบไปด้วย

1. การตรวจสอบความคิดรวบยอด

2. สรุปเป็นกฎ

3. ฝึกการใช้กฎ

4. ปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณได้ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกฎ ทฤษฎี นิยาม สัจพจน์ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2. ขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์จากประเด็นสำคัญ โดยการยกตัวอย่างประกอบเพื่อหาข้อสรุป

3. ขั้นฝึกการใช้กฎเกณฑ์ โดยการทำแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด

4. ขั้นปรับปรุงแก้ไข เป็นการตรวจสอบว่านำความคิดรวบยอดไปใช้ได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ปรับปรุงแก้ไข

5.4 ประโยชน์ของการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ (ม.ป.ป.: 121) ได้กล่าวว่าเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเป็นปัญหาที่ถกเถียงกันมากในปัจจุบันว่าทักษะด้านนี้ยังมีความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่หรือไม่เพราะการใช้เครื่องคิดเลข และคอมพิวเตอร์ในการคำนวณได้เข้ามามีบทบาทและแพร่หลายในกิจกรรมต่างๆ ทั้งยังสามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามทักษะในการคิดคำนวณยังมีความจำเป็นอยู่มาก ดังเหตุผลต่อไปนี้ คือ ช่วยในการเรียนคณิตศาสตร์ใหม่ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณอย่างดีแล้ว

เขาสามารถที่จะอุทิศพลังทางสติปัญญาทั้งหมด เพื่อการคิดแก้ปัญหาใหม่หรือเพื่อสำรวจความคิดใหม่ ๆ โดยไม่ต้องพะวงกับปัญหาด้านการคิดคำนวณ ช่วยในการกระทำหรือในกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น ดังจะเห็นได้ว่า กิจกรรมต่างๆ ที่บ้าน ที่ทำงาน และแม้กระทั่งในเรื่องนั้นหนากการ เช่น การซื้อของ การทำอาหาร การจัดการเกี่ยวกับธุรกิจการงาน หรือการเล่นเกมที่ต่างๆ ล้วนต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณเสมอ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา และในการทำกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างของระบบจำนวน และเป็นสื่อในการเข้าใจมิติต่างๆ เช่น เรื่องค่าประจำหลัก คุณสมบัติและวิธีการต่างๆ ในระบบจำนวน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533: 18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของทักษะการคิดคำนวณดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2539: 146) ได้กล่าวว่าการที่ผู้ฝึกทักษะได้ลงมือทำและปฏิบัติต่างๆ ที่กำหนดด้วยตนเอง จนสามารถทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายส่งผลดังนี้

1. เกิดความชำนาญ สามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว
2. เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หรือกิจกรรมที่ใช้ฝึกทักษะ
3. มีความคงทนในการจำในส่วนที่ได้ฝึกทักษะ เช่น ส่วนสำคัญของเนื้อหากระบวนการ ขั้นตอนตลอดจนวิธีการปฏิบัติในการฝึกทักษะ
4. สามารถนำความรู้ความชำนาญที่ได้รับจากการฝึกทักษะ ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (2542: 69) ได้กล่าวว่าการฝึกทักษะในการคิดคำนวณมีจุดมุ่งหมายและประโยชน์สรุปได้ดังนี้

1. การฝึกช่วยให้จำได้แม่นยำขึ้น เพราะโดยปกติการอ่าน ฟัง มองดู หรือทำเพียงครั้งเดียว ย่อมยากแก่การที่จะจดจำได้ทั้งหมด
2. การฝึกเป็นทางนำไปสู่ความถูกต้อง
3. การฝึกเป็นรากฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการคำนวณ เช่น เมื่อเรารู้ว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้นแล้ว จากการฝึกจะช่วยให้มองเห็นวิธีลัดอันจะทำให้คิดได้รวดเร็วขึ้น

4. การฝึกเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการคิดคำนวณ เมื่อเด็กประสบความสำเร็จในการคิดคำนวณ สามารถคิดคำนวณได้ถูกต้อง และรวดเร็วย่อมก่อให้เกิดพลังทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้และอยากทำแบบฝึกมากขึ้น

จากการศึกษาในข้างต้นสรุปประโยชน์ของการฝึกทักษะการคิดคำนวณได้ดังนี้

1. นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การซื้อขาย
2. ผู้เรียนที่ฝึกทักษะการคิดคำนวณจะมีความเชื่อมั่นในการคิดคำนวณ
3. สามารถนำความรู้ความชำนาญที่ได้รับจากการฝึกทักษะไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

4. ช่วยในการคิดสร้างสรรค์ที่จะแก้ปัญหา ทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ๆ
5. ช่วยให้เป็นคนมีเหตุมีผล
6. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ

5.5.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

สมิธ (Smith. 1997: 787) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์จากการใช้เครื่องคิดเลขในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เครื่องคิดเลขที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ความคงทนในความสามารถแก้ปัญหา และทักษะการคิดคำนวณ ผลการวิจัยพบว่าการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาจากภาษาคณิตศาสตร์ และการคิดคำนวณที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งการใช้เครื่องคิดเลข จะมีผลดีต่อนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่จะทำให้นักเรียนสามารถปรับปรุงความสามารถในการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้ฟังก์ชันในการเขียนกราฟฟังก์ชันได้

วอลเดอร์ (Walder. 1997: 2914) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับหลักที่สำคัญของทักษะการคิดคำนวณที่นำไปใช้ประโยชน์ สำหรับช่างผู้ชำนาญในการผลิตในรัฐโอไฮโอตอนกลางด้านตะวันตกเพื่อพัฒนาระบบการทำงานในโรงงานการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งที่เป็นในการพัฒนาครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ที่เป็นช่างผู้เชี่ยวชาญในการผลิตต้องมีความพิถีพิถันมีความรู้ ทักษะและความสามารถในการสร้างเครื่องมือใหม่ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ผลการวิจัยพบว่าเจ้าหน้าที่ที่เป็นช่างผู้ชำนาญในการผลิต จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการศึกษาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นหลักสำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้กับรายละเอียดในการอ่านภาพวาดที่มีความละเอียดในระบบการวัด และมีค่าเข้าใกล้จำนวนที่อยู่ในรูปเศษส่วนหรือทศนิยมตำแหน่งที่ 1 , 2 และ 3 เพื่ออธิบายถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ระดับสูงที่สัมพันธ์กัน และในการทดสอบประสิทธิภาพของช่างผู้ชำนาญในการผลิตควรใช้เครื่องมือที่พัฒนาให้มีลักษณะเจาะจงเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ

นอกจากนี้ควรปรับปรุงหลักสูตรโดยเพิ่มทักษะทางวิชาการที่เจาะจงเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ ในโรงเรียนระดับมัธยมและวิทยาลัยชั้นปีที่ 2

ชมิทธ์ (Schmidt. 2001: 161) ได้ทำการวิจัยการตรวจสอบผลกระทบของการปฏิบัติตาม คำชี้แนะของ NCTM ในเรื่องของความสำคัญคณิตศาสตร์ของนักเรียนในรัฐฟลอริดา การสำรวจแสดงถึงรูปแบบการสอนของครู การค้นพบหลักของการศึกษาแสดงถึงจำนวนน้อยกว่า 3% ของครูผู้สอนใช้กลยุทธ์ความสามารถการนับคำนวณ การศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแสดงให้เห็นว่าชั้นเรียนที่มีส่วนร่วมจะมีความสำเร็จของนักเรียนสูงกว่ารูปแบบการสอนแบบอื่นนอกจากนี้ครูสอนเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ที่มีรูปแบบการสอนแบบศิลปะจะมีคะแนนสูงกว่ารูปแบบการสอนอื่นๆ ที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน ขณะที่รูปแบบการสอนนี้ไม่ได้เป็นปัจจัยหลักในความสำเร็จของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาในรูปแบบการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนแบบศิลปะในปี 2000 แสดงลักษณะที่เหนือกว่านักเรียนอื่นๆ ในปี 2001 สุดท้ายระดับการปฏิบัติ FCAT มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับความสำเร็จนักเรียนของนักเรียนในระดับชั้นการศึกษาประถมศึกษาปีที่ 3 และไม่พบความสัมพันธ์ใดๆ เลยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะที่เหนือกว่าในระดับปานกลางกว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อื่นๆ

ซัน และเซงค์ (Son; & Senk. 2010: 117) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการปฏิรูปหลักสูตรในสหรัฐอเมริกาและเกาหลีปัจจุบันเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน เพื่อให้ข้อมูลเชิงลึกในความแตกต่างข้ามชาติในการศึกษา การศึกษานี้วิเคราะห์การพัฒนาของการคูณและการหารเศษส่วนในสองหลักสูตร หลักสูตร Everyday Mathematics (EM) จากประเทศสหรัฐอเมริกา และหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ 7 ของเกาหลี (KM) ทั้งการวิเคราะห์เนื้อหาและปัญหาในหนังสือเรียน แสดงให้เห็นว่าการคูณของเศษส่วนมีการพัฒนาใน KM ก่อนใน EM หนึ่งภาคเรียน ในทางตรงข้าม การหารของเศษส่วนถูกพัฒนาในเวลาเดียวกันทั้งสองหลักสูตร หลักสูตรทั้งให้โอกาสในการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดและกระบวนการอย่างคล่องแคล่ว แต่ EM ความเข้าใจแนวคิดถูกพัฒนาเป็นครั้งแรกตามด้วยกระบวนการอย่างคล่องแคล่ว ในขณะที่ KM ก็มีการพัฒนาพร้อมกัน ปัญหาหลักของการคูณและการหารเศษส่วนในทั้งสองหลักสูตรคือต้องการกระบวนการความรู้เท่านั้น อย่างไรก็ตามปัญหาการคำนวณทั้งสองอย่าง เป็นเรื่องทั่วไปใน KM มากกว่า EM และประเภทการตอบสนองนอกจากนี้ยังมีอีกหลากหลายใน KM

5.5.2 งานวิจัยในประเทศ

อุบล กลองกระโทก (2544: 157-160) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากรูปแบบการฝึกทักษะการคิดคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบการคิดคำนวณหลังการเรียนโดยฝึกทักษะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธัญสินี ฐานา (2546: 75-76) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิติกาญจน์ ไกรสิทธิ์พัฒน์ (2553: 44-46) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่าทักษะการคิดคำนวณเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ผู้เรียนส่วนมากมีปัญหาหรือมีข้อบกพร่อง อันเป็นสาเหตุทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งถ้าผู้เรียนได้รับการแก้ไขหรือจัดกิจกรรมที่ส่งเสริม พัฒนาทักษะการคิดคำนวณก็จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า
3. แบบแผนในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนในชุมนุมคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน

2. การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

- 2.1 ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
- 2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ
- 2.1 ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนในชุมนุมคณิตศาสตร์ หนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับเกม และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับการละเล่นไทย
 - 2.1.2 ศึกษารายละเอียด และวิธีการสร้างชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 สร้างชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งชุดกิจกรรมประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

- (1). เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม
- (2). เกมกาพย์ไข่มุกโยเลขยกกำลัง
- (3). เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- (4). เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง
- (5). เกมทอยฝ่าหวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง
- (6). เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ

ในแต่ละเกมประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการปฏิบัติกิจกรรม
3. เนื้อหา เป็นความรู้ที่ได้จากการประยุกต์ใช้กับคณิตศาสตร์ และระบุสาระการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม
5. เวลา เป็นส่วนที่บอกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
6. จำนวนผู้เล่น เป็นส่วนที่ระบุจำนวนผู้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม
7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม
8. คำถามกระตุ้นความคิด เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิด
9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินพฤติกรรมของตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม
10. บันทึกหลังสอน เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกผลที่ได้จากการสอน ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

2.1.4 นำชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหาความสอดคล้องกับกิจกรรม ความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของกิจกรรมจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์อีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของนำชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ

2.1.6 นำข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ มาปรับเปลี่ยนโจทย์ปัญหาในแต่ละเกมให้เหมาะสมไม่ยากจนเกินไปก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ จุดประสงค์เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้งสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

2.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะการคิดคำนวณ

2.2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ

2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณตามจุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของกิจกรรม

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและชี้แนะข้อบกพร่องแล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

2.2.6 นำเสนอแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่แก้ไขตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเปลี่ยนโจทย์ในแบบทดสอบให้เหมาะสม ไม่ต้องซับซ้อนมาก เพราะเป็นการวัดทักษะการคิดคำนวณ

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่แก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ของกิจกรรมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ของ

กิจกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์แล้วคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบ

ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 โดยผลจากการหาค่า IOC ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 จำนวน 35 ข้อ

2.2.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ได้ปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์อีกครั้งแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.2.10 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่นักเรียนทำ โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือ ตอบเกิน 1 ข้อ

2.2.11 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (Fan, 1952: 3-22) โดยเลือกแบบทดสอบไว้ทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เกณฑ์คัดเลือกค่าความยาก(p) ระหว่าง 0.20-0.80 และใช้เกณฑ์คัดเลือกค่าอำนาจจำแนก(r) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 – 1.00 โดยผลจากการทดลองได้ค่าความยาก (p) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.23 - 0.79 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.24 – 0.69

2.2.12 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson) ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ (2538: 197-199) โดยผลจากการทดลองได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

3. แบบแผนในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยมีกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียว ทดสอบจากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 216) ดังตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

4. วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าทราบถึงการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ ให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

4.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลา 1 คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4.3 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง ใช้เวลาในการสอนจำนวน 6 คาบ

4.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้เวลา 1 คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)

4.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้วิธีการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน

5.2 หาค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.3 หาค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ

อังกฤษ สายยศ. 2538: 73)

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

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

6.1.2 หาค่าความแปรปรวน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังกฤษ สายยศ. 2538: 77)

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

เมื่อ	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

6.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

6.2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์แบบทดสอบของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952: 3-32) เมื่อได้ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

(1). หาค่าความยาก (p)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนที่ทำถูกในข้อนั้น
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

(2). หาค่าอำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_U แทน จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง
 R_L แทน จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ
 N แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โดยคำนวณ

จากสูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ.
 2538: 197-199)

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_n แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
 หรือ $1 - p$
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

6.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

6.3.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณโดยใช้สถิติ t - test for Dependent Samples (Ferguson. 1971: 154)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t – test Dependent
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่าง คะแนนการทดสอบก่อนและหลังการใช้ ชุดกิจกรรม
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่าง รายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อน และหลังการใช้ชุดกิจกรรม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

6.3.2 เพื่อศึกษาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการ
คำนวณผ่านเกณฑ์ คือ ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป โดยใช้สถิติ t – test for One Sample
(ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541: 179–184)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}, \quad df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t – test one group
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำได้
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60 %
	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำได้
s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t – test Dependent
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t – test one group
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60 %

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้สถิติ t – test for Dependent Samples

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลองหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับเกณฑ์ โดยใช้สถิติ t – test for One Sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณ ซึ่งนำคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบ โดยใช้สถิติ t – test for Dependent Samples ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและ
หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการ
คำนวณ

Test	N	\bar{X}	s	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	30	5.67	1.86			
				258	2,280	32.41**
Posttest	30	14.27	1.83			

$$t(.01,29) = 2.462$$

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่าทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับ
เกณฑ์ โดยใช้สถิติ t – test for One Sample ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
กับเกณฑ์

N	\bar{X}	μ_0	s	t
30	14.27	12	1.83	6.88**

$$t(.01,29) = 2.462$$

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่าทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณได้
คะแนนเฉลี่ย 14.27 คิดเป็นร้อยละ 71.35 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย ซึ่งสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยกับเกณฑ์

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม
2. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนในชุมนุมคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ได้แก่

1. จำนวนเต็ม
2. เลขยกกำลัง
3. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. รากที่สอง
5. สมการกำลังสอง
6. อัตราส่วนตรีโกณมิติ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลาในการทดลองรวมทั้งหมด 8 คาบ (คาบกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์) โดยทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ปฏิบัติกิจกรรม 6 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 60 นาที แบ่งเวลาในการทดลองดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน	จำนวน 1 คาบ
2. ปฏิบัติกิจกรรม	
2.1 เกมรีวิซ่าสารสนเทศจำนวนเต็ม	จำนวน 1 คาบ
2.2 เกมกาพย์ไข่มุกไขว่เลขยกกำลัง	จำนวน 1 คาบ
2.3 เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 1 คาบ
2.4 เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง	จำนวน 1 คาบ
2.5 เกมทอยฝาขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง	จำนวน 1 คาบ
2.6 เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ	จำนวน 1 คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน	จำนวน 1 คาบ
รวมทั้งหมด	จำนวน 8 คาบ

4. เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 กิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยในแต่ละข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.23 - 0.79 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24 - 0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

5. วิธีดำเนินการทดลอง

1. ชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าให้ทราบถึงการ
ใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
โดยให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลา 1 คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการ
ทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่าน
การละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง
ใช้เวลาในการสอนจำนวน 6 คาบ
4. นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้
เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้เวลา 1 คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้
จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)
5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณมาวิเคราะห์
ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้วิธีการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อทดสอบ
สมมติฐานที่ตั้งไว้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและ
หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด
คำนวณ โดยใช้สถิติ $t - test$ for Dependent Samples
2. เปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจาก
ใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับ
เกณฑ์ โดยใช้สถิติ $t - test$ for One Sample

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกม
ผ่านการละเล่นไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุม
คณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเป็นเกมผ่านการละเล่นไทยที่ส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่มีความหลากหลายของการละเล่นไทยและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีความตื่นตัวในการเรียนรู้ อีกทั้งการละเล่นไทยเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเคยปฏิบัติมาก่อน และเป็นการส่งเสริมคุณค่าทางวัฒนธรรม สังคม ภาษาและความเป็นไทย จึงส่งผลให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมศักดิ์ ใจเพชร (2550: 64-68) และนิติกาญจน์ ไกรสิทธิพัฒน์ (2553: 44-47) และอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

1.1 ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกมผ่านการละเล่นไทย ในชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยนับว่าสอดคล้องกับอุดม พิมพา (2523: 2) ที่กล่าวว่า เกมทำให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหว ได้รับประสบการณ์ ได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความคิด รู้จักการแก้ไขและปรับปรุงตนเองจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเกมเป็นการประยุกต์นำเอาวัฒนธรรมวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในแต่ละท้องถิ่นและทรัพยากรธรรมชาติมาจำลองให้เล่นในรูปแบบของเกมทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เป็นกิจกรรมการเล่นที่ประกอบด้วย กฎกติกา และมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสามัคคี รู้จักควบคุมตัวเองและช่วยให้เกิดทักษะบางประการแก่ผู้เล่น (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2544: 9) อีกทั้งการละเล่นไทยเป็นการละเล่นต่างๆ ของเด็กที่เล่นนิยมกันในชีวิตประจำวัน โดยสืบทอดมาจากคนรุ่นก่อน บางประเภทมีบทร้องและบทรำประกอบ เล่นเพื่อความสนุกสนานรื่นเริงหรือเพื่อการแข่งขัน (ผะอบ โปษภุษณะ. 2522: 5)

1.2 ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนอยู่ในชุมนุมคณิตศาสตร์เกิดจากความสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสนใจ มีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ (นิรมล แจ่มจรัส. 2526: 469-473) ย่อมมีความใส่ใจและใฝ่ที่จะเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์พอสมควร ดังนั้นในการปฏิบัติกิจกรรมผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นอย่างดี ช่วยกันคิดพิจารณา และคิดคำนวณเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ในชุดกิจกรรมจะมีเกมผ่านการละเล่นไทยที่ส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณทั้งหมด 6 กิจกรรมมีความหลากหลายทั้งรูปแบบของกิจกรรมและเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว นับว่าสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

(2533: 2 - 3) ที่กล่าวว่า การฝึกการคิดคำนวณควรทำหลังจากผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ แล้ว ควรใช้กิจกรรมฝึกหลายๆ แบบ และการฝึกควรให้น่าสนใจ ทำความความสามารถของผู้เรียน

2. ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณได้คะแนนร้อยละ 71.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะของเกม que ผู้เรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วม แต่ละกิจกรรมผู้เรียนทุกคนได้ฝึกคิดคำนวณในกิจกรรมรูปแบบต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรพรรณ สง่า (2547: 67) และจินตนา วงสามารถ (2549: 72-77) โดยชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณเป็นชุดกิจกรรมที่มีการรวบรวมเนื้อหา ขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาตรง ชัดเจนที่จะสื่อความหมาย ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ผู้วิจัยพยายามสร้างชุดกิจกรรมที่เปลี่ยนแนวการสอนไปจากเดิม แต่ละกิจกรรมผู้เรียนทุกคนจะได้ฝึกคิดคำนวณในกิจกรรมรูปแบบต่างๆ นับว่าสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 92-94) ที่ว่าชุดกิจกรรมเป็นความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม การจัดการเรียนการสอนแต่เดิมจะยึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อ หรือวิธีการต่างๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน และการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมในลักษณะของเกมจะช่วยเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับเกษม วิจิโน (2535: 28) ที่กล่าวว่าเกมทำให้ภาพจำของห้องเรียนเปลี่ยนเป็นภาพสนุกสนาน ผู้เรียนเพลิดเพลิน ช่วยจูงใจผู้เรียนในการเรียนรู้ เหล่านี้ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการคิดคำนวณโดยตรง

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณหลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย และทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทยรีรีข้าวสาร เป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาคำตอบของโจทย์การบวก ลบ คูณและหารจำนวนเต็ม นักเรียนทุกคนมีป้ายคำตอบคาดที่ศีรษะ โดยผู้เล่น 2 คน ที่มีป้ายคำตอบของโจทย์ในข้อนั้นๆ ต้องเข้ามายืนในโค้งประตู จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนร้องเพลงประกอบการละเล่นรีรีข้าวสารมีหลายรูปแบบ ครูจึงต้องฝึกนักเรียนร้องเพลงให้เป็นไปแนวเดียวกัน และในขณะที่เล่นนักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจพยายามคิดหาคำตอบในแต่ละข้อ นักเรียนที่มีป้ายคำตอบจะรีบวิ่งแข่งกันเข้ามายืนในโค้งประตู ครูจึงต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าผู้ที่วิ่งมาถึงก่อนจะมีสิทธิ์ก่อน นักเรียนจึงดำเนินปฏิบัติกิจกรรมต่อไป

2. กิจกรรมที่ 2 เกมกาฬไชชักโยเลขยกกำลัง เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทยกาฬไชชักโยเป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยนักเรียนที่เป็นกามีหน้าที่คอยป้องกันไม่ให้นักเรียนเข้ามาหยิบแผ่นคำตอบออกไปได้ ส่วนนักเรียนแข่งกันหยิบแผ่นคำตอบที่ตนคิดคำนวณได้ กิจกรรมนี้ต้องให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมขึ้นมา 2 วง เพื่อแบ่งเขต แต่ในการปฏิบัติจริงนักเรียนสร้างรูปวงกลม 1 วง โดยใช้รองเท้ากันเป็นรูปวงกลม เพราะถ้าใช้รูปวงกลม 2 วง นักเรียนจะเตะรองเท้ากระจัดกระจายเป็นอุปสรรคในการเล่น จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนมากชอบเกมกาฬไชชักโยเลขยกกำลังมากที่สุด เพราะนักเรียนแต่ละคนได้รับความสนุกสนาน รีบคิดคำนวณหาผลลัพธ์ แล้วแย่งกันหยิบแผ่นคำตอบ ซึ่งในโจทย์บางข้อมีนักเรียน 2 คน หยิบแผ่นคำตอบขึ้นมาพร้อมกัน 2 แผ่น จึงเกิดข้อถกเถียงกันในกลุ่มผู้เล่น ครูจึงเข้าไปชี้แจงให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคิดคำนวณหาผลลัพธ์ในโจทย์ข้อนั้น

3. กิจกรรมที่ 3 เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทยตีจับ เป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยนักเรียนทุกคนมีป้ายคำตอบคาดที่ศีรษะ โดยนักเรียนที่มีป้ายคำตอบของโจทย์ข้อนั้นจะต้องถูกผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งจับตัว จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนแต่ละคนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ ฝ่ายที่เป็นผู้เล่นต่างช่วยกันคิดคำนวณหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ส่วนอีกฝ่ายก็จะช่วยกันคิดคำนวณหาคำตอบเช่นกัน เพื่อระวังตัวเองและเตรียมหลีกเลี่ยงการถูกจับตัวจากอีกฝ่ายหนึ่ง ซึ่งในการเล่นนักเรียนชายบางคนค่อนข้างใช้กำลัง ดึงแขนเพื่อนแรงๆ ครูจึงเข้าไปตักเตือน ให้นักเรียนเล่นกันอย่างระมัดระวัง ห้ามใช้ความรุนแรง

4. กิจกรรมที่ 4 เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทยงูกินหางกินกลางใจเป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาคำตอบของโจทย์รากที่สอง โดยนักเรียนที่เป็นพ่องูหรือแมงต้องคาดแผ่นป้ายโจทย์ไว้ที่ศีรษะ แล้วผู้เล่นในฝ่ายตรงข้ามต้องช่วยกันคิดหาคำตอบ ถ้าตอบถูกพ่องูหรือแมงในฝ่ายนั้นมีสิทธิ์ที่จะจับตัวลูกงูอีกฝ่ายหนึ่งได้ จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนช่วยกันร้องบท ตะโกนโต้ตอบกันอย่างสนุกสนาน และนักเรียนแต่ละคนตั้งใจคิดหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบนักเรียนทุกคนในฝ่ายนั้นต้องตะโกนบอกคำตอบพร้อมๆ

กัน ซึ่งในบางข้อมีนักเรียนในฝ่ายตอบผิด เพื่อนในฝ่ายจะพูดประชดประชัน ครูจึงเข้าไปชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะต้องมีความสามัคคี ให้อภัย มีความรับผิดชอบร่วมกัน

5. กิจกรรมที่ 5 เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทย ทอยฝ่าขวดเป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาคำตอบของสมการกำลังสอง นักเรียนแต่ละคนมีสิทธิ์ทอยฝ่าขวด 2 ครั้งต่อโจทย์ 1 ข้อ โดยทอยฝ่าขวดให้เข้าในรูปร่างกลมที่มีแผ่นป้ายคำตอบวางอยู่ จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนในแต่ละฝ่ายร่วมกันคิดคำนวณหาคำตอบเพื่อที่บอกผู้ทอยในฝ่ายของตน แต่มีนักเรียนนักเรียนบางคนเดินเข้ามาบอกคำตอบกับเพื่อนในฝ่ายของตน ทำให้ฝ่ายตรงข้ามแสดงพฤติกรรมไม่พอใจ ครูต้องเข้าไปตักเตือนและชี้แจงนักเรียนที่บอกคำตอบเพื่อนให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อผู้อื่น และนักเรียนต่างก็ลุ่มว่าผู้ทอยจะทอยเข้าวงที่มีแผ่นป้ายคำตอบหรือไม่ อีกทั้งขั้นสุดท้ายนักเรียนในแต่ละฝ่ายต่างตื่นต้นกับการนำแผ่นป้ายคำตอบที่ฝ่ายตนมีทั้งหมดมาประกอบให้เป็นภาพตามที่กำหนดไว้ ถ้าประกอบได้ถูกต้องจะได้คะแนนเพิ่ม 10 คะแนน ทำให้บรรยากาศในการเล่นดูตื่นต้นตลอดเวลา

6. กิจกรรมที่ 6 เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ เป็นเกมที่ใช้การละเล่นไทยมอญซ่อนผ้าเป็นสื่อกลางมาผสมผสานกับการคิดคำนวณหาค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมขนาด $30^{\circ}, 45^{\circ}, 60^{\circ}$ โดยนักเรียนที่เป็นมอญต้องคาดแผ่นป้ายโจทย์ไว้ที่ศีรษะผู้เล่นที่นั่งอยู่ต้องคิดคำนวณแล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษ จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการณ์ร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนร่วมกันร้องเพลงประกอบมอญซ่อนผ้าอย่างสนุกสนาน คิดคำนวณหาคำตอบอย่างตื่นต้น เพราะนักเรียนแต่ละคนตื่นตัว ลุ่มว่ามอญจะมาวางผ้าหลังตนหรือไม่ แต่มีนักเรียนบางคนแอบลอกคำตอบเพื่อน ครูต้องเข้าไปตักเตือนและชี้แจงนักเรียนที่ลอกคำตอบเพื่อนให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อผู้อื่น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและในการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 เมื่อพบปัญหาขณะใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยควรมีการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องที่พบขณะนั้นเพื่อให้เกมมีประสิทธิภาพ มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดประสิทธิผลกับนักเรียน

1.2 ครูผู้สอนควรอธิบายให้นักเรียนทุกคนเข้าใจถึงขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างละเอียดเพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นการสิ่งที่ดีที่นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างทั่วถึง แต่สิ่งที่ครูควรคำนึงถึงคือสภาพความพร้อม นักเรียนแต่ละคน

ย่อมมีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา ดังนั้นครูควรคอยควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

1.4 การปฏิบัติกิจกรรมทุกกิจกรรมต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก นักเรียนต้องเคลื่อนไหวเดินและวิ่ง ควรเลือกสถานที่ให้เหมาะสมเป็นพื้นที่โล่ง พื้นไม่ควรลื่น เพราะอาจจะเกิดอันตรายได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ในทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่นๆ เช่น อัตราส่วน จำนวนเชิงซ้อน การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่นได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 , 2 , 4 และ 5



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2533). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- กรมสามัญศึกษา, หน่วยศึกษานิเทศก์, กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: ศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปด้วยทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2540). *การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์.
- เกศินี โชติกเสถียร. (2523). *การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เกษม วิจิโน. (2535). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของสสวท. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กัลยา ทองสุ. (2545). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทน (Representation) เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จินตนา วงสามารถ. (2549). *ผลการจัดกิจกรรมโดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ. (2545). *เกมเบ็ดเตล็ด. พิมพ์ครั้งที่ 3*. กรุงเทพฯ: รวมสาสน์.
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. (2519). *"การละเล่นของไทย" ในคติชนวิทยา*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2539). *ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชัย เรื่องศิลป์. (2531). *การละเล่นของเด็กไทย*. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2539). “การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (*Mathematics Activities in Schools*)”, เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2542). *ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์.
- (2544). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐธัญ พัฒนศรี. (2549). *การใช้กิจกรรมการละเล่นของเด็กไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(ศิลปศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดนุ จีระเดชากุล. (2541). *นันทนาการสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2529). *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 3*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: นำกัังการพิมพ์.
- ธัญสินี ฐานา. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล แจ่มจำรัส. (2526). *กิจกรรมส่งเสริมคณิตศาสตร์ เอกสารการสอน ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-11*. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิติกาญจน์ ไกรสิทธิพัฒน์. (2553). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บวร ทองสัมฤทธิ์. (2548). *กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุรุษย์ ศิริมหาสาคร. (2546). *การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: บั๊คพอยท์.
- ปฐมพร อาสน์วิเชียร. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปราณี ทองคำ. (2547). *เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ผะอบ โปษกฤษณะ. (2522). *การเล่นของเด็กภาคกลาง*. กรุงเทพฯ: สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พีระพงศ์ บุญศิริ. (2539). *เกม GAMES*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พีระพงศ์ บุญศิริ; และมาลี สุรพงศ์. (2536). *เกม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ภูเก็ต: สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พันทิพา อุทัยสุข. (2525). *“การจัดระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์”*. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2537). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภูมินทร์ มีชันหมาก. (2552). *ผลการจัดกิจกรรมนันทนาการที่เน้นการเล่นของเด็กไทยที่มีต่อคุณค่าทางวัฒนธรรม ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดดอน กรุงเทพมหานคร*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การจัดการนันทนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มาลินี จุฑะรพ. (2537). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์.

- มาเลียม พินิจรอบ. (2549). ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มูลนิธิกุมาร โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าในพระอุปถัมภ์พระเจ้าหลานเธอพระองค์เจ้าพัชรกิติยาภา. (2541). การละเล่นของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง.เฮาส์.
- มูลนิธิเพื่อการพัฒนาเด็ก, โครงการครอบครัวและชุมชนพัฒนา. (2544). เล่นเพื่อชีวิตของเด็ก. กรุงเทพฯ: มูลนิธิเพื่อการพัฒนาเด็ก.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2528). กิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2536). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล; และอรพรรณ ดันบรรจง. (2537). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2528). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2541). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2530). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- รัชดา ยাত্রา. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ละมุล ชัชวาลย์. (2543). ผลของการจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิด ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ: พิชเนศ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ; และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2532). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

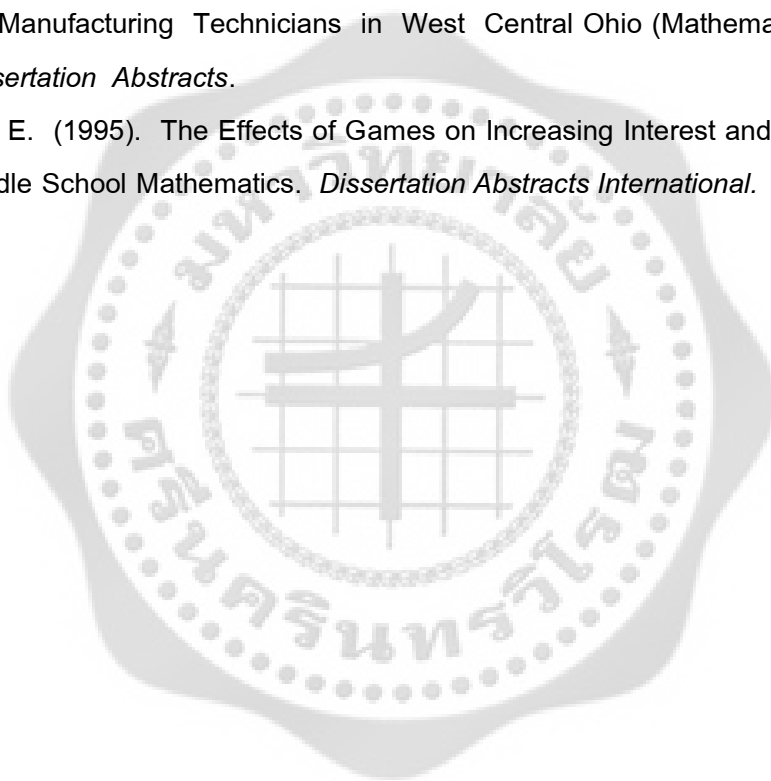
- วรสุตา บุญยไวโรจน์. (2536). *เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรการสอน-มิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ธเนศวรการพิมพ์.
- วิราภรณ์ ปนาทกุล. (2531). *การละเล่นของเด็กไทยกับการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). *57 วิธีสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา.
- ศรีพรพรรณ ขำเลิศ. (2547). *การใช้เกมประกอบการสอนคุณและทหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแม่สะกิด จังหวัดแม่ฮ่องสอน*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- ศรีสมวงศ์ วรรณศิลป์; และคนอื่นๆ. (2520). *การเล่นของเด็ก*. กรุงเทพฯ: ไทยเกษม.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2534). *ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางดพร้าว.
- (2550). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2551, พฤศจิกายน – 2552, มกราคม). *อารมณ์ขันของครูคณิตศาสตร์*. *วารสารคณิตศาสตร์*. 53(602-604): 25.
- สมศักดิ์ ใจเพชร. (2550). *ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมหญิง กลั่นศิริ. (2523). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. นครปฐม: สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมใจ แจ่มจิรวรรณ. (2547). *การศึกษาการเล่นของเด็กวันตอนปลายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2523). *สื่อการสอนระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 9. นนทบุรี: บางกอกบล็อก.
- (2535). *การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยของเล่นและเกม*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุภารัตน์ วรทอง. (2540). *ร้องรำทำเกม*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อแกรมมี.

- สุรสิงห์สำรวม ฉิมพะเนา. (2520). *การละเล่นของเด็กไทยล้านนาไทยในอดีต*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคอาร์ต.
- สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ. (2545). *20 วิธีจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิน โจรจน์นุกุลวณิช. (2548). *ชุดการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะความรู้ (เล่ม 1 – 2)*. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุคส์เซนเตอร์.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2525). *เอกสารการสอนชุดการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 1 หน่วยที่ 3 สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ. (ม.ป.ป). *คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา*. ม.ป.พ.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวภา อนุเพชร. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นทนากการ*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2547). *การประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547*. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางดพรว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำรวม พุ่มวิเศษ. (2530). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์*. สุราษฎร์ธานี: สถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- อนงค์นาฏ เดชอัมพร. (2548). *ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่เน้นความรู้สึกเชิงปริภูมิ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.บ.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรพรรณ สง่า. (2547). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมขุมนุมคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน(ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุดม พิมพ์า. (2523). *กติกายาสเกตบอลและแนวปฏิบัติของผู้ตัดสิน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- อุทัย สงวนพงศ์. (2544). *เกมสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: รั้วเขียว.
- อุทัยรัตน์ เศวตจินดา. (2540). *ผลของการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(การประถมศึกษา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ถ่ายเอกสาร.
- อุบล กลองกระโทก. (2544,มกราคม). Mathematics. *วารสารวิชาการแก้วเจ้าจอม*. 1(1): 157 – 160.
- Boaler, Jo. (2002). “ Exploring the Nature of Mathematical Activity: Using Theory, Research and Working Hypotheses to Broaden Conception of Mathematics Knowing,” *Education Studied in Mathematics*. 51(1/2): 3-21.
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized instructional programs and Materials*. New York: Englewood Cliffs.
- Dana, John Cotton. (2003). Designing Self-Instructional Packages. *Modules for Use at Field Sites*. Retrieve May, 28 2010, from <http://ced.nmsu.edu/ced-images/tawebiogo.jpg>.
- Duane, Jame E. (1973). *Individualized instructional programs and Materails Englewood Cliffs*. New Jersey: Educational, Technology.
- Edward, Amanda; & Ruthven, Kenneth. (2003). “ Young People’s Perception of Mathematics Involved in Everyday Activities,” *Education Research*. 45(3): 249-260.
- Encyclopedia America International. (1971). *Edition*. New York: Corperation.
- Esposito, P.D. (1984). The Effects of Strategy Games on Measures of Problem Solving, Mathematics Anxiety and Logical Reasoning on selected Undergraduate Elementary Education Majors. *Dissertation Abstracts International*.
- Fan, Chung–Teh. (1952). Item Analysis Table. *Princeton*. New Jersey: Educational Testing Service.
- Ferguson, George A. (1971). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 4 th ed. Tokyo: McGraw-Hill Koga Kasha.
- Finlinson, Abbie Reynolds. (1997). Cooperative Games. *Promoting Prosocial Behavior in Children*. New York: Holt Rinehart and Winston. Inc.
- Gerland, Kate. (2004, May). The Effects of Mandatory and Optional Use on Student’s Ratings of a Computer-based Learning Package. *Available Dissertation Abstract*. Retrieved June, 22 2010, from <http://vnweb.hwwilsonweb.com>.

- Goldberg, Shelden. (1980). The Effects of Playing and Analyzing Computation Strategy Games on her Problem Solving Ability of selected Seventh Grade Students. *Dissertation Abstracts International*.
- Greenwood, Jonathan Jay. (1993, Nov). *On the Nature of Teaching and Assessing*. 144–152.
- Guberman, Steven R. (2004, March). “A Comparative Study of Children’s Out-of-School Activities and Arithmetical Achievements,” *Journal for Research in Mathematics Education*. 35(2): 117-150.
- Hart, Kathleen Mary. (1977). Mathematical Achievement and Attitudes of Nine and Ten Years Old Effects of Mathematical Games and Puzzles. *Dissertation Abstracts International*.
- Henderson, Chullivan; & Laura. (2004, December). Teacher Behavior and Student Academic Engagement Across Ninth-Grade Ability Group Mathematics Classes. *Dissertation Abstracts International*. 111: 2148-A.
- Houston, Robert W; others. (1972). Developing Instruction Modules a Modulate System for Writing Modules. *College of Education*. Texas: University of Houston.
- Kapfer, Phillip G; & Kapfer, Mirian B. (1972). Learning Package in American Education. *Englewood cliffs*. N.T.: Education Technology Publication.
- Kincaid, W.A. (1977). A Study of Effects on Children’s Attitude and Achievement in Mathematics Resulting from the Introduction of Mathematical Games into the Home by Specially Trained Parent. *Dissertation Abstracts International*.
- Klausmeier, Herbert J; & Ripple, Richard E. (1971). *Learning and Human Abilities*. New York: Harper & Row, Publishers, Inc.
- Lovell, Kenneth. (1971). *The Growth of Understanding in Mathematics*. New York: n.p.
- Moore, Magaret Louise. (1983). Effect of Selected Mathematical Computer Games on Achievement and Attitude toward Mathematical in University Entry – Level Algebra. *Dissertation Abstracts International*.
- Orton – Flynn, Susan Jane. (1997). The Design of a Multimedia Calculator and Its Use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties. *Dissertation Abstracts*. Retrieved August,15 2010, from <http://thailis.uni.net.th//dao//detail.nsp>.
- Satterfielf, Melanie. (2001). Geometer’s Sketchpad : Single-User Package, Version 3. *Dissertation Abstracts International*. Retrieved September,23 2010, from <http://vnweb.hwwilsonweb.com>.

- Schmidt, Diane L. (2001). The Effect of Instructional Approaches for Teaching Computational Skills on Student Achievement as Measured by the Florida Comprehensive Achievement Test (FACT). *Dissertation Abstracts*.
- Smith, Brian A. (1997, September). A Meta – Analysis of Outcomes from the Use of Calculators in Mathematics Education. *Dissertation Abstracts*.
- Son, Ji-Won.; & Senk, Sharon L. (2010). “How Reform Curricula in the USA and Korea Present Multiplication and Division of Fraction,” *Education Students in Mathematics*. 74(2): 117-142.
- Walder, Robert Howard. (1997, January). Common Core Computational Skills Used by Manufacturing Technicians in West Central Ohio (Mathematics). *Dissertation Abstracts*.
- Zuskin, Terry E. (1995). The Effects of Games on Increasing Interest and Achievement in Middle School Mathematics. *Dissertation Abstracts International*.





ภาคผนวก ก

- สรุปค่า IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- คะแนน X และค่า X^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Pretest (X_1) และ Posttest (X_2) จากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Posttest (X) จากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 6 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	สรุปค่า IOC	ตัดทิ้ง	เลือกไว้
1	1	1	1	1		✓
2	1	1	1	1		✓
3	1	1	1	1		✓
4	1	1	1	1		✓
5	1	1	0	0.67		✓
6	1	1	1	1		✓
7	1	1	1	1		✓
8	1	1	1	1		✓
9	1	1	1	1		✓
10	1	1	1	1		✓
11	1	1	1	1		✓
12	0	1	1	0.67		✓
13	0	1	0	0.33	✓	
14	1	1	1	1		✓
15	1	1	1	1		✓
16	1	1	0	0.67		✓
17	1	1	1	1		✓
18	1	1	0	0.67		✓
19	1	1	1	1		✓
20	1	1	1	1		✓
21	0	1	0	0.33	✓	
22	1	1	1	1		✓
23	1	1	1	1		✓
24	0	0	1	0.33	✓	

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	สรุปค่า IOC	ตัดทิ้ง	เลือกไว้
25	1	1	1	1		✓
26	1	1	1	1		✓
27	1	1	0	0.67		✓
28	1	1	1	1		✓
29	1	1	1	1		✓
30	1	1	0	0.67		✓
31	1	1	1	1		✓
32	0	1	0	0.33	✓	
33	1	1	1	1		✓
34	1	1	1	1		✓
35	1	1	1	1		✓
36	1	1	0	0.67		✓
37	1	1	1	1		✓
38	0	1	0	0.33	✓	
39	1	1	1	1		✓
40	1	1	1	1		✓

ตาราง 7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	r
1	0.51	0.30
2	0.79	0.34
3	0.54	0.36
4	0.46	0.47
5	0.74	0.36
6	0.58	0.54
7	0.52	0.31
8	0.72	0.47
9	0.56	0.24
10	0.57	0.41
11	0.64	0.67
12	0.57	0.45
13	0.43	0.30
14	0.56	0.64
15	0.68	0.41
16	0.51	0.67
17	0.36	0.52
18	0.47	0.43
19	0.23	0.52
20	0.24	0.69

ตัวอย่าง การหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบข้อที่ 1 โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952: 3-32)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนที่ทำถูกในข้อนั้น

N แทน จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

ดังนั้น
$$p = \frac{51}{100}$$

$$= 0.51$$

และ
$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_U แทน จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

ดังนั้น
$$r = \frac{R_U - R_L}{27}$$

$$= \frac{26 - 18}{27}$$

$$= \frac{8}{27}$$

$$= 0.30$$

ตาราง 8 คะแนน X และค่า X^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดทักษะการคิด
คำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน (X)	X^2	คนที่	คะแนน (X)	X^2
1	5	25	26	15	225
2	9	81	27	3	9
3	6	36	28	2	4
4	17	289	29	8	64
5	2	4	30	16	256
6	9	81	31	3	9
7	5	25	32	17	289
8	15	225	33	9	81
9	8	64	34	9	81
10	6	36	35	12	144
11	12	144	36	10	100
12	14	196	37	2	4
13	5	25	38	3	9
14	13	169	39	15	225
15	15	225	40	10	100
16	13	169	41	16	256
17	14	196	42	17	289
18	4	16	43	16	256
19	16	256	44	4	16
20	14	196	45	12	144
21	5	25	46	2	4
22	9	81	47	7	49
23	14	196	48	18	324
24	16	256	49	15	225
25	11	121	50	16	256

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนน (X)	X^2	คนที่	คะแนน (X)	X^2
51	13	169	76	9	81
52	2	4	77	2	4
53	10	100	78	11	121
54	13	169	79	6	36
55	16	256	80	16	256
56	14	196	81	17	289
57	6	36	82	9	81
58	15	225	83	16	256
59	10	100	84	16	256
60	13	169	85	8	64
61	6	36	86	16	256
62	15	225	87	14	196
63	4	16	88	15	225
64	15	225	89	17	289
65	5	25	90	4	16
66	18	324	91	17	289
67	7	49	92	6	36
68	16	256	93	7	49
69	13	169	94	12	144
70	18	324	95	15	225
71	6	36	96	11	121
72	11	121	97	15	225
73	3	9	98	6	36
74	4	16	99	16	256
75	3	9	100	17	289
			รวม	1,068	13,916

ความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{100(13916) - (1068)^2}{100(100-1)} \\ &= \frac{1391600 - 1140624}{9900} \\ &= \frac{250976}{9900} \\ &= 25.35 \end{aligned}$$



ตาราง 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

3

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.51	0.49	0.2499	11	0.64	0.36	0.2304
2	0.79	0.21	0.1659	12	0.57	0.43	0.2451
3	0.54	0.46	0.2484	13	0.43	0.57	0.2451
4	0.46	0.54	0.2484	14	0.56	0.44	0.2464
5	0.74	0.26	0.1924	15	0.68	0.32	0.2176
6	0.58	0.42	0.2436	16	0.51	0.49	0.2499
7	0.52	0.48	0.2496	17	0.36	0.64	0.2304
8	0.72	0.28	0.2016	18	0.47	0.53	0.2491
9	0.56	0.44	0.2464	19	0.23	0.77	0.1771
10	0.57	0.43	0.2451	20	0.24	0.76	0.1824
รวม							4.5648

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ

$$\begin{aligned}
 r_n &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4.5648}{25.35} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[\frac{25.35 - 4.5648}{25.35} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[\frac{20.7852}{25.35} \right] \\
 &= \frac{20}{19} [0.8199] \\
 &= 0.86
 \end{aligned}$$

ตาราง 10 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Pretest (X_1) และ Posttest (X_2)
จากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการ
คิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	Pretest (X_1) (20คะแนน)	Posttest (X_2) (20คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	3	12	9	81
2	5	14	9	81
3	5	13	8	64
4	4	12	8	64
5	6	16	10	100
6	2	13	11	121
7	5	15	10	100
8	3	12	9	81
9	3	14	11	121
10	5	15	10	100
11	8	16	8	64
12	9	19	10	100
13	4	13	9	81
14	6	17	11	121
15	7	15	8	64
16	4	13	9	81
17	5	13	8	64
18	6	12	6	36
19	7	15	8	64
20	8	17	9	81
21	8	17	9	81
22	6	14	8	64
23	7	12	5	25

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	Pretest (X_1) (20คะแนน)	Posttest (X_2) (20คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
24	5	14	9	81
25	6	15	9	81
26	7	14	7	49
27	8	16	8	64
28	9	15	6	36
29	4	13	9	81
30	5	12	7	49
$\bar{X}_1 = 5.67$		$\bar{X}_2 = 14.27$	$\sum D = 258$	$\sum D^2 = 2,280$

ทดสอบสมมติฐานทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ t-test for Dependent Samples

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}, \quad df = N-1 \\
 &= \frac{258}{\sqrt{\frac{30(2280) - 66564}{30-1}}} \\
 &= \frac{258}{\sqrt{\frac{68400 - 66564}{29}}} \\
 &= \frac{258}{\sqrt{\frac{1836}{29}}} \\
 &= \frac{258}{7.96} \\
 &= 32.41
 \end{aligned}$$

(เปิดตารางจะได้ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ $df = 30 - 1 = 29$ และจากการเทียบจะได้ค่า $t = 2.462$)

ตาราง 11 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ Posttest (X)จากการใช้ชุด

กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	Posttest (X) (20คะแนน)	X^2
1	12	144
2	14	196
3	13	169
4	12	144
5	16	256
6	13	169
7	15	225
8	12	144
9	14	196
10	15	225
11	16	256
12	19	361
13	13	169
14	17	289
15	15	225
16	13	169
17	13	169
18	12	144
19	15	225
20	17	289
21	17	289
22	14	196
23	12	144

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	Posttest (X) (20คะแนน)	X^2
24	14	196
25	15	225
26	14	196
27	16	256
28	15	225
29	13	169
30	12	144
$\bar{X} = 14.27$		$\sum X^2 = 6,204$

ทดสอบสมมติฐานทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ t-test for One Sample

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{428}{30} \\ &= 14.27\end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{30(6204) - (428)^2}{30(30-1)} \\ &= \frac{186120 - 183184}{30(29)} \\ &= \frac{2936}{870} \\ &= 3.37\end{aligned}$$

ค่า t โดยใช้สถิติ t -test for One Sample ของคะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad , \quad df = n - 1 \\
 &= \frac{14.27 - 12}{\frac{1.83}{5.48}} \\
 &= \frac{2.27}{0.33} \\
 &= 6.88
 \end{aligned}$$

(เปิดตารางจะได้ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ $df = 30 - 1 = 29$ และจากการเทียบจะได้ค่า $t = 2.462$)





ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. สามารถบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้
2. สามารถหาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
3. สามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
4. สามารถหาผลลัพธ์ของรากที่สองได้
5. สามารถหาคำตอบของสมการกำลังสองได้
6. สามารถหาค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมขนาด $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ ได้

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ในช่องตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{[(-10) - (-4)][(-8) + (-4)]}{(-7) + (-5)}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 10	ข. 6
ค. -2	ง. -6
2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - 1) $(-12) \times 8 - (-22) = 74$
 - 2) $\frac{(-9)(-42)}{-6} = -63$
 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ถูกต้องทั้งข้อ 1) และ ข้อ 2)	ข. ข้อ 1) ถูก และข้อ 2) ผิด
ค. ข้อ 1) ผิด และข้อ 2) ถูก	ง. ผิดทั้งข้อ 1) และ ข้อ 2)
3. ถ้า $a = -5$, $b = 6$, $c = -30$ แล้ว $\frac{4ac}{b}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 80	ข. 100
ค. 120	ง. 144
4. ข้อใดต่อไปนี้ มีค่าเท่ากับ -2

ก. $(-5) - (-7) + (-3) - (-4)$	ข. $2 - (-4) + (-3)(-4)$
ค. $(-3)(2) - (-7) + (-3)$	ง. $5 + (-3) - 2(-4)$
5. $(a^n b^m)(a^{3n} b^{m+4})(a^{4n} b^2)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $a^{7n} b^{3m+6}$	ข. $a^{7n} b^{2m+8}$
ค. $a^{8n} b^{2m+6}$	ง. $a^{8n} b^{3m+6}$

6. $\frac{11^{-8}m^{-12}n^9}{11^{-5}m^{15}n^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. $\frac{11^3m^{27}}{n^3}$ ข. $\frac{11^{13}m^{27}}{n^3}$
 ค. $\frac{n^3}{11^3m^{27}}$ ง. $\frac{11^{13}n^3}{m^{27}}$
7. $\frac{(2 \times 10^2)^2 \times (3 \times 10^{-3})}{2 \times 10^4}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. 2×10^{-3} ข. 3×10^{-4}
 ค. 4×10^{-4} ง. 6×10^{-3}
8. ค่าของ x จากสมการ $8x - 3x + 7 = 3 + 2x - 5x$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. -3 ข. $-\frac{1}{2}$
 ค. $-\frac{1}{4}$ ง. 0
9. สมการในข้อใดที่มี $x = 3$
- ก. $2x + 4 = 12$ ข. $\frac{x+2}{3} = 2$
 ค. $5x - 2 = 18$ ง. $5 - 3x = -4$
10. ถ้า $\frac{2}{3}(n+1) = 2$ แล้ว $n - 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. -4 ข. -3
 ค. -2 ง. -1
11. ข้อใดมีผลลัพธ์ไม่เท่ากับ $12\sqrt{5}$
- ก. $15\sqrt{5} - 3\sqrt{5}$ ข. $7\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$
 ค. $4\sqrt{5} + 8\sqrt{5}$ ง. $7\sqrt{5} + 12\sqrt{5} - 7\sqrt{5}$
12. $\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{20}}$ มีค่าไม่เท่ากับข้อใด
- ก. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ข. $\frac{5}{\sqrt{5}}$
 ค. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ง. $\frac{5\sqrt{5}}{25}$

13. $\sqrt{28} - 6\sqrt{7} + \sqrt{63}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. $3\sqrt{7}$ | ข. $-2\sqrt{7}$ |
| ค. $\sqrt{7}$ | ง. $-\sqrt{7}$ |
14. $\sqrt{3}(4\sqrt{3} - \sqrt{3})$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|------|------|
| ก. 9 | ข. 8 |
| ค. 7 | ง. 6 |
15. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $x^2 - 4x - 60 = 0$
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ก. $x = -10$ หรือ 6 | ข. $x = -10$ หรือ -6 |
| ค. $x = 10$ หรือ -6 | ง. $x = 10$ หรือ 6 |
16. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $3x^2 - 10x - 8 = 0$
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ก. $x = 4$ หรือ $\frac{2}{3}$ | ข. $x = 4$ หรือ $-\frac{2}{3}$ |
| ค. $x = -4$ หรือ $-\frac{2}{3}$ | ง. $x = -4$ หรือ $\frac{2}{3}$ |
17. ถ้า $x = -3$ เป็นคำตอบของสมการ $x^2 + mx + 15 = 0$ แล้ว m มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|-------|-------|
| ก. 8 | ข. 10 |
| ค. 11 | ง. 12 |
18. $2\cos 60^\circ - \frac{3}{4}\sec^2 30^\circ + 3\cot 45^\circ$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|------|---------|
| ก. 4 | ข. 3 |
| ค. 2 | ง. -1 |
19. $\sin 60^\circ \cos 30^\circ \cot 30^\circ \tan 60^\circ$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. $2\frac{1}{4}$ | ข. $3\frac{1}{4}$ |
| ค. $\frac{3}{4}$ | ง. $\frac{1}{4}$ |
20. $4\sqrt{\cos^2 30^\circ + \sec^2 45^\circ + \cot^2 30^\circ}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- | | |
|-------|-------|
| ก. 15 | ข. 12 |
| ค. 4 | ง. 3 |

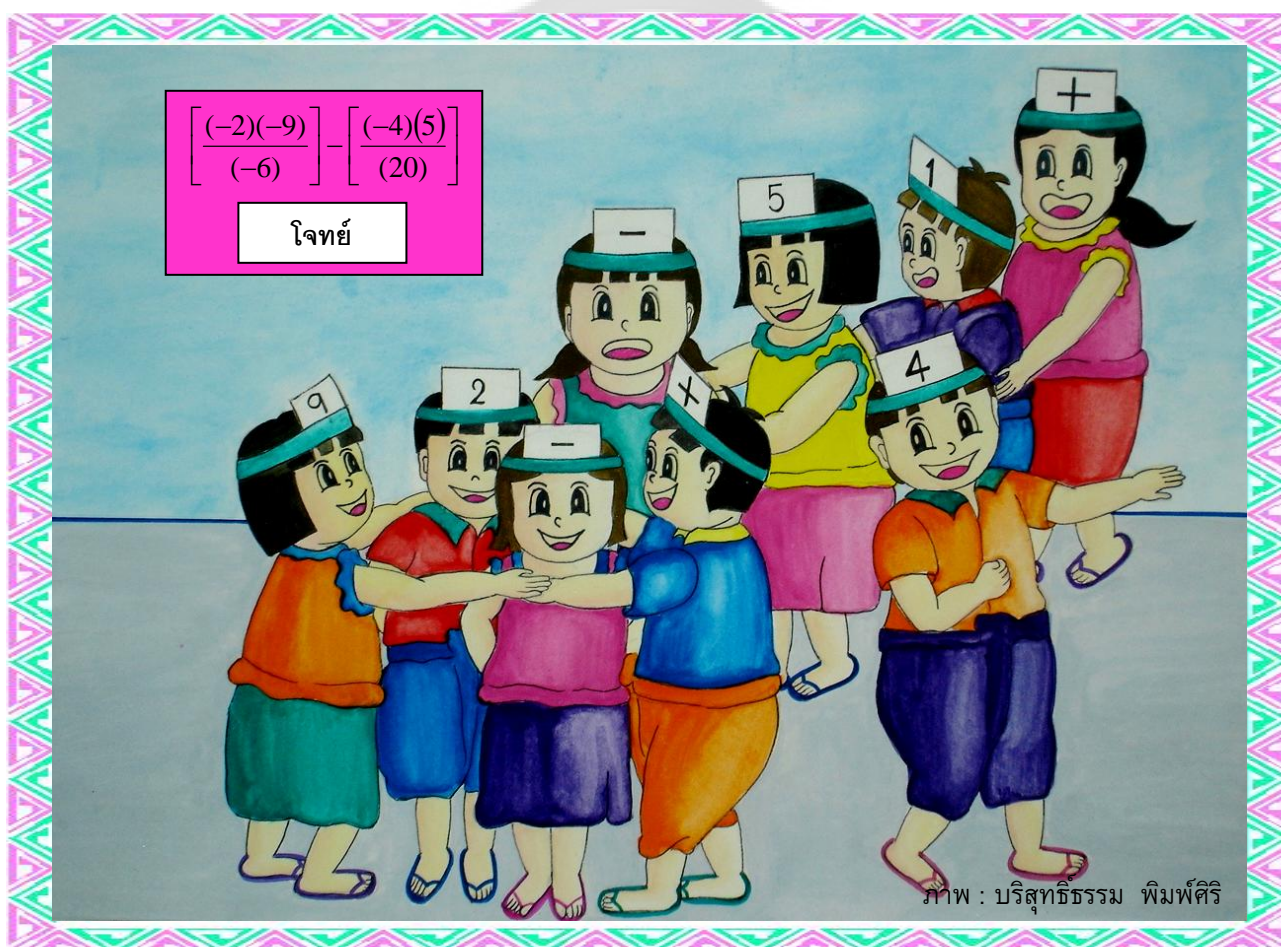
ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์
โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพ : บริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ

กิจกรรมที่ 1

เกมรีรีข้าวสารผสมจำนวนเต็ม



ภาพประกอบ 2 กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสมจำนวนเต็ม

1. ชื่อกิจกรรม

เกมรีรีข้าวสารผสมจำนวนเต็ม

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

การบวกจำนวนเต็ม

หลักเกณฑ์การบวกจำนวนเต็ม มีดังนี้

1. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ
3. การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากัน ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า
4. การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากัน ผลบวกเท่ากับ 0

ตัวอย่าง จงหาคำตอบต่อไปนี้

1. $5 + 4 = 9$
2. $5 + (-4) = 1$
3. $(-5) + 4 = -1$
4. $(-5) + (-4) = -9$

การลบจำนวนเต็ม

การลบจำนวนเต็มใช้การบวกตามข้อตกลงดังนี้

ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ

ตัวอย่าง จงหาคำตอบต่อไปนี้

1. $5 - (-4) = 5 + 4 = 9$
2. $(-5) - 4 = (-5) + (-4) = -9$
3. $(-5) - (-4) = (-5) + 4 = -1$

การคูณจำนวนเต็ม

หลักเกณฑ์การคูณจำนวนเต็ม มีดังนี้

1. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น
2. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น
3. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น
4. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น

ตัวอย่าง จงหาคำตอบต่อไปนี้

1. $6 \times (-3) = -18$
2. $(-4) \times 7 = -28$
3. $(-12) \times (-5) = 60$
4. $(-9) \times (-2) = 18$

การหารจำนวนเต็ม

หลักเกณฑ์การหารจำนวนเต็ม มีดังนี้

นำค่าสัมบูรณ์ของตัวตั้งและค่าสัมบูรณ์ของตัวหารมาหารกัน แล้วพิจารณาดังนี้

1. ถ้าทั้งตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็มบวกทั้งคู่หรือจำนวนเต็มลบทั้งคู่ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
2. ถ้าทั้งตัวตั้งหรือตัวหารตัวใดตัวหนึ่งเป็นจำนวนเต็มลบโดยที่อีกตัวหนึ่งเป็นจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

ตัวอย่าง จงหาคำตอบต่อไปนี้

$$1. \frac{100}{-5} = -20$$

$$2. \frac{-300}{20} = -15$$

$$3. \frac{-8}{-8} = 1$$

4. สื่อ

4.1 เพลงประกอบ “รีรีข้าวสาร สองทะนานข้าวเปลือก เลือกท้องโบลาน เก็บเบี้ยใต้ถุน
ร้าน คดข้าวใส่จาน พานเอาคนข้างหลังไว้ให้ดี”

4.2 ไม้สั้นจำนวน 2 อันและไม้ยาวจำนวน 13 อัน

4.3 แผ่นป้ายโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มมี 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ชุด
ละ 10 แผ่น

4.4 แผ่นป้ายคำตอบคาคีระจำนวน 15 แผ่น มี 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ชุดละ
10 แผ่น

5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนการบวก ลบ คูณและหารจำนวนเต็ม พร้อม
ยกตัวอย่างประกอบ

7.2 เกมรีรีข้าวสารผสมจำนวนเต็มมี 2 ชุด ให้ผู้เล่นเลือกเล่นชุด A หรือชุด B ชุดใด
ก่อนก็ได้ โดยต้องเล่นครบทั้ง 2 ชุด จากนั้นให้ผู้เล่นทุกคนสุ่มหยิบแผ่นป้ายคำตอบในชุดนั้นมาคาค
คีระคนละ 1 แผ่น

7.3 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นไม้ยาว โดยผู้เล่นที่จับได้ไม้สั้น 2 คน ยื่นเอามือประสานกัน
เหนือคีระเป็นประตูโค้ง

7.4 ให้ผู้เล่น 13 คน เลือกตัวแทนออกมา 1 คน เพื่อสุ่มหยิบแผ่นป้ายโจทย์การบวก ลบ
คูณ หารจำนวนเต็มขึ้นมา 1 แผ่น แล้วนำไปติดที่กระดาน

7.5 ผู้เล่นที่เหลือ 13 คน เกาะไหล่กัน เพื่อลอดใต้โค้งของผู้เล่นสองคนที่เป็นประตู เมื่อ
แถวลอดใต้โค้ง หัวแถวจะต้องเดินอ้อมหลังคนที่เป็นประตูครั้งละหน ซึ่งทุกคนต้องร่วมกันร้องเพลง
ประกอบ “รีรีข้าวสาร สองทะนานข้าวเปลือก เลือกท้องโบลาน เก็บเบี้ยใต้ถุนร้าน คดข้าวใส่จาน
พานเอาคนข้างหลังไว้ให้ดี” ขณะร้องเพลงให้ผู้เล่นทุกคนพิจารณาหาคำตอบของแผ่นป้ายโจทย์การ
บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มที่ติดอยู่บนกระดาน

7.6 เมื่อร้องเพลงจบ คนที่เป็นประตูจะกระตักแขนลงกัน ผู้เล่น 2 คน ได้แก่ ผู้ที่มีป้ายคำตอบเป็นเครื่องหมายบวกหรือลบ และผู้ที่มีป้ายเป็นจำนวนเต็มซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคำตอบต้องรีบวิ่งเข้ามายืนระหว่างกลางผู้เล่นที่เป็นประตูให้ทัน ถ้าผู้เล่นคนใดมีป้ายที่เป็นคำตอบจะได้คะแนนคนละ 1 คะแนน และผู้เล่นคนใดมีป้ายที่ไม่ใช่คำตอบจะได้คะแนนคนละ 0 คะแนน

เช่น คำตอบเท่ากับ +8

ผู้เล่นคนที่ 1 ตอบ + ได้คะแนน 1 คะแนน

ผู้เล่นคนที่ 2 ตอบ 6 ได้คะแนน 0 คะแนน

7.7 ผู้เล่น 2 คนที่อยู่ระหว่างกลางจะต้องมาเป็นประตูแทนผู้เล่น 2 คน และผู้เล่นคนที่ เป็นประตูจะต้องออกไปเป็นผู้เดินแทน

7.8 เริ่มเล่นใหม่โดยทำตามข้อ 7.3 ถึงข้อ 7.6 จนหยิบแผ่นป้ายโจทย์การบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มครบ 10 แผ่น

7.9 เมื่อทำชุดใดชุดหนึ่งครบแล้ว ก็เริ่มเล่นชุดใหม่จนครบ 2 ชุด

7.10 ผู้เล่นรวมคะแนน ถ้าผู้เล่นคนใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

8. คำถามกระตุ้นความคิด

8.1 ผู้เล่นมีวิธีการหาคำตอบโจทย์การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มอย่างไรให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด

8.2 ผู้เล่นทำอย่างไรจึงจะเป็นผู้ชนะ

8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม

วิธีข่าวสารผลसान

จำนวนเต็ม



10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนร้องเพลงประกอบการละเล่นรื้อข้าวสารมีหลายรูปแบบ ในขณะที่เล่นนักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจ มีความพยายามในการคิดหาคำตอบแต่ละข้อ และนักเรียนที่มีป้ายคำตอบจะรีบวิ่งแข่งกันเข้ามายืนในโค้งประตู ซึ่งในบางข้อนักเรียนที่มีป้ายคำตอบเหมือนกันจะแย่งกันเข้ามายืนในโค้งประตู

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนร้องเพลงประกอบการละเล่นรื้อข้าวสารไม่ค่อยได้ และในโจทย์บางข้อนักเรียนที่มีป้ายคำตอบเหมือนกันจะแย่งกันเข้ามายืนในโค้งประตู

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ครูฝึกนักเรียนร้องเพลงรื้อข้าวสารให้เป็นไปในแนวเดียวกัน และครูชี้แจงกติกาการเล่นให้นักเรียนเข้าใจว่าผู้ที่วิ่งเข้ามายืนในโค้งประตูก่อนสองคนแรกจะมีสิทธิ์ที่จะได้คะแนนก่อน ถ้าตอบถูก

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)

แผ่นป้ายโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม

ชุด A

$$(-4)+9-(-5)+(-8)$$

$$[(-3)(6)]+[(-7)(-2)]$$

$$\frac{(8)(3)(-4)}{(-2)(-8)}$$

$$(-6)-(-11)+(-12)-(-10)$$

$$(7)(-5)-(-6)(5)$$

$$[-15-(-5)]-[(-10)-4]$$

$$\left[\frac{(10)(-2)}{(-4)} \right] + \left[\frac{(-20)(2)}{10} \right]$$

$$[(-8)(-8)]+[(-8)(-9)]$$

$$\frac{(40)(-100)}{(-25)(20)}$$

$$\left[\frac{(-32)(-15)}{(-5)(8)} \right] - [(-11) - (-2)]$$

ชุด B

$$6+(-10)+(-7)-(-2)$$

$$[(-11)(2)]-[(-7)(3)]$$

$$\frac{(-5)(-21)(-2)}{(3)(-10)}$$

$$-(-5)+(-9)-(-4)+(-7)$$

$$(-2)(3)+(-1)(4)$$

$$[14-(-4)]+[(-11)-(-3)]$$

$$\left[\frac{(-2)(-9)}{(-6)} \right] - \left[\frac{(-4)(5)}{(20)} \right]$$

$$[(-10)(2)]-[(-5)(5)]$$

$$\frac{(-60)(-12)}{(4)(-5)(-6)}$$

$$\left[\frac{(-18)(49)}{(7)(-9)} \right] + [(-17) - (-12)]$$

แผ่นป้ายคำตอบคาดศีระ

ชุด A

-

จำนวน 3 แผ่น

+

จำนวน 3 แผ่น

1

จำนวน 1 แผ่น

2

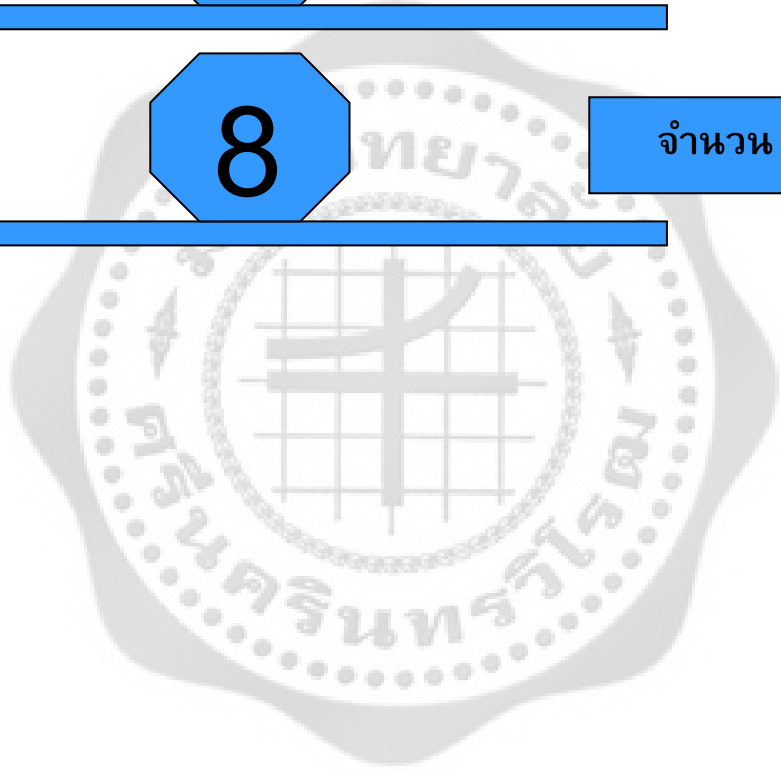
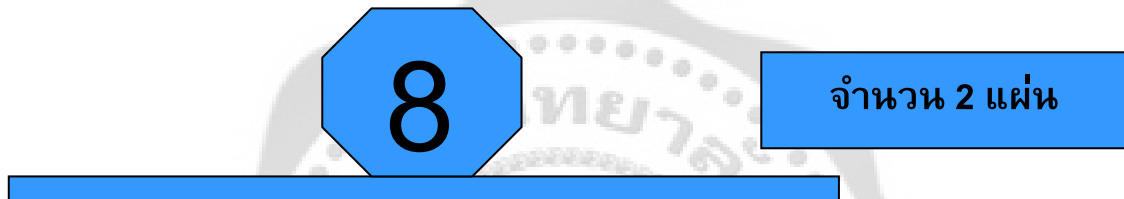
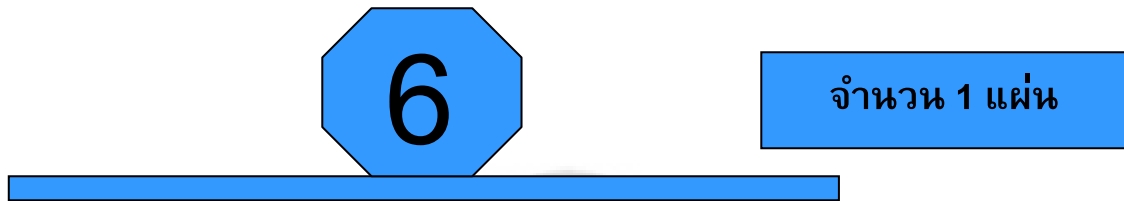
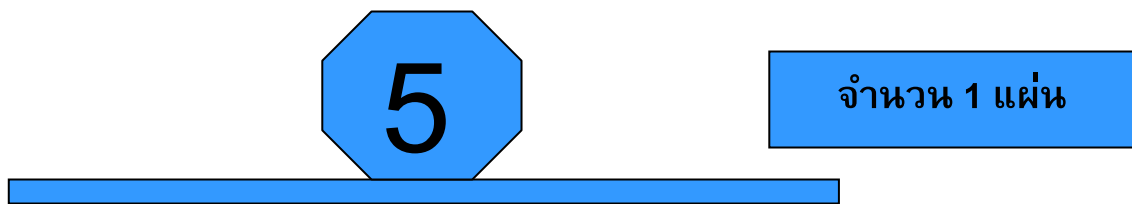
จำนวน 1 แผ่น

3

จำนวน 1 แผ่น

4

จำนวน 2 แผ่น



ชุด B

-

จำนวน 3 แผ่น

+

จำนวน 3 แผ่น

1

จำนวน 1 แผ่น

2

จำนวน 1 แผ่น

5

จำนวน 1 แผ่น

6

จำนวน 1 แผ่น

7

จำนวน 1 แผ่น

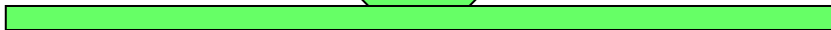
9

จำนวน 2 แผ่น



10

จำนวน 2 แผ่น



เฉลยโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ชุด A

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	$(-4)+9-(-5)+(-8)$	+2
2	$[(-3)(6)]+[(-7)(-2)]$	-4
3	$\frac{(8)(3)(-4)}{(-2)(-8)}$	-6
4	$(-6)-(-11)+(-12)-(-10)$	+3
5	$(7)(-5)-(-6)(5)$	-5
6	$[-15-(-5)]-[(-10)-4]$	+4
7	$\left[\frac{(10)(-2)}{(-4)} \right] + \left[\frac{(-20)(2)}{10} \right]$	+1
8	$[(-8)(-8)]+[(8)(-9)]$	-8
9	$\frac{(40)(-100)}{(-25)(20)}$	+8
10	$\left[\frac{(-32)(-15)}{(-5)(8)} \right] - [(-11) - (-2)]$	-3

เฉลยโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ชุด B

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	$6+(-10)+(-7)-(-2)$	-9
2	$\frac{(-5)(-21)(-2)}{(3)(-10)}$	+7
3	$(-2)(3)+(-1)(4)$	-10
4	$\left[\frac{(-2)(-9)}{(-6)} \right] - \left[\frac{(-4)(5)}{(20)} \right]$	-2
5	$\frac{(-60)(-12)}{(4)(-5)(-6)}$	+6
6	$[(-11)(2)]-[(-7)(3)]$	-1
7	$-(-5)+(-9)-(-4)+(-7)$	-7
8	$[14-(-4)]+[(-11)-(-3)]$	+10
9	$[(-10)(2)]-[(-5)(5)]$	+5
10	$\left[\frac{(-18)(49)}{(7)(-9)} \right] + [(-17) - (-12)]$	+9

กิจกรรมที่ 2

เกมกาฟักไข่ช้กโยเลขยกกำลัง



ภาพประกอบ 3 กิจกรรมที่ 2 เกมกาฟักไข่ช้กโยเลขยกกำลัง

1. ชื่อกิจกรรม

เกมกาปักไข่ชกโยเลขยกกำลัง

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

หาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

ความหมายของเลขยกกำลัง

บทนิยาม ถ้า a แทนจำนวนใดๆ และ n แทนจำนวนเต็มบวกแล้ว

“ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n

มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

เรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง ที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง

ตัวอย่าง 1. $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

2. $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$

สมบัติของเลขยกกำลัง

เมื่อ a, b แทนจำนวนใดๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม

$$1. a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$2. \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$3. a^{-m} = \frac{1}{a^m}$$

$$4. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$5. (ab)^m = a^m b^m$$

$$6. \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

ตัวอย่าง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned} \frac{(5 \times 10^2)^2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^4} &= \frac{5^2 \times (10^2)^2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^4} \\ &= \frac{25 \times 10^4 \times 10^{-3}}{5 \times 10^4} \\ &= 5 \times 10^{4-3-4} \\ &= 5 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

4. สื่อ

4.1 ซอล์สำหรับวาดรูปวงกลมบนพื้น

4.2 ไม้สั้นจำนวน 1 อันและไม้ยาวจำนวน 14 อัน

4.3 แผ่นป้ายโจทย์เลขยกกำลังคาดศีรษะซึ่งมีโจทย์ 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ชุดละ

10 แผ่น

4.4 แผ่นป้ายคำตอบมี 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ชุดละ 15 แผ่น

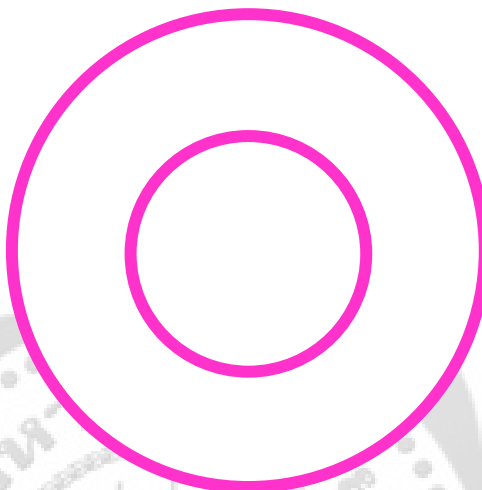
5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนสมบัติของเลขยกกำลัง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

7.2 วาดรูปวงกลมมีลักษณะเป็นวงแหวนลงบนพื้นโดยรูปวงกลมเล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 2 เมตร และรูปวงกลมใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3 เมตร ดังภาพ



7.3 เกมกาฬักไข่ซั๊กโยเลขยกกำลังมี 2 ชุด ให้ผู้เล่นเลือกเล่นชุด A หรือชุด B ชุดใดก่อนก็ได้ โดยต้องเล่นครบทั้ง 2 ชุด

7.4 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นไม้ยาว โดยผู้เล่นที่จับได้ไม้สั้น 1 คน จะเป็นกาฬักอยู่ในรูปวงกลมวงใหญ่ แล้วนำแผ่นป้ายคำตอบจำนวน 15 แผ่น มาวางกระจายในรูปวงกลมเล็ก ซึ่งผู้เล่นที่เป็นกาฬักมีหน้าที่คอยป้องกันไม่ให้ผู้เล่นเข้ามาหยิบแผ่นคำตอบออกไปได้

7.5 ให้ผู้เล่นที่เหลือจำนวน 14 คน ยืนข้างนอกบริเวณรอบรูปวงกลมวงใหญ่ และส่งตัวแทนสุมหยิบแผ่นโจทย์เลขยกกำลังจำนวน 1 แผ่น แล้วให้ผู้เล่นที่เป็นกาฬักตอบแผ่นโจทย์ไว้ที่ศีรษะ

7.6 เริ่มเล่นโดยผู้เล่นแต่ละคนพิจารณาหาคำตอบของแผ่นป้ายโจทย์เลขยกกำลัง

7.7 ผู้เล่นแต่ละคนมองดูแผ่นป้ายคำตอบที่ตนเองคิดได้ว่ามีอยู่ในรูปวงกลมเล็กหรือไม่ ถ้ามีให้วิ่งเข้าไปหยิบแผ่นคำตอบนั้นออกมา ซึ่งผู้เล่นต้องระวังไม่ให้ผู้เล่นที่เป็นกาฬักมือหรือแขนของตน

หมายเหตุ ถ้าผู้เล่นถูกผู้เล่นที่เป็นกาฬักมือหรือแขนจะต้องเข้าไปยืนอยู่ในรูปวงกลมเป็นกาฬักแทนทันที แล้วผู้เล่นที่เป็นกาฬักออกมาเป็นผู้เล่นแทน

7.8 ผู้เล่นที่เป็นกาฬักเฉลยด้านหลังแผ่นโจทย์เลขยกกำลังข้อนั้นทันที

7.8.1 ถ้าผู้เล่นหยิบแผ่นคำตอบถูก จะได้คะแนน 1 คะแนน

7.8.2 ถ้าผู้เล่นหยิบแผ่นคำตอบผิด จะต้องเข้าไปยืนอยู่ในรูปวงกลมเป็นกาฬักแทน ส่วนผู้เล่นที่เป็นกาฬักออกมาเป็นผู้เล่นแทน

7.9 เริ่มเล่นใหม่โดยทำตามข้อ 7.5 ถึงข้อ 7.8 จนหยิบแผ่นป้ายโจทย์เลขยกกำลังครบ 10 แผ่น

7.10 เมื่อทำชุดใดชุดหนึ่งครบแล้ว ก็เริ่มเล่นชุดใหม่จนครบ 2 ชุด

7.11 รวมคะแนน ถ้าผู้เล่นคนใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

8. คำถามกระตุ้นความคิด

8.1 ผู้เล่นมีวิธีการคิดอย่างไรที่จะหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

8.2 ผู้เล่นต้องทำอะไรจึงจะเข้าไปหยิบแผ่นป้ายคำตอบได้โดยไม่ถูกผู้เล่นที่เป็นกาถูกมือหรือแขน

8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม



10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติเกมกาฬไช้ชั้โยเลขยกกำลังเป็นอย่างดี นักเรียนแต่ละคนสนุกสนาน เพลิดเพลิน รับผิดชอบคำนวณหาผลลัพธ์ แล้วแย่งกันหยิบแผ่นคำตอบ

ปัญหาและอุปสรรค

กิจกรรมนี้ต้องให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมขึ้นมา 2 วง เพื่อแบ่งเขต แต่ในการปฏิบัติจริงพื้นเป็นกระเบื้องจึงไม่สามารถวาดรูปวงกลมได้ นักเรียนจึงใช้รองเท้าต่อกันเป็นรูปวงกลมขึ้นมา 1 วง และในโจทย์บางข้อมีนักเรียน 2 คน หยิบแผ่นคำตอบขึ้นมาพร้อมกัน 2 แผ่น จึงเกิดข้อถกเถียงกันในกลุ่มผู้เล่น โดยนักเรียนแต่ละคนคิดว่าแผ่นคำตอบที่ตนหยิบขึ้นมาต้องถูก

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

การที่นักเรียนใช้รองเท้าต่อกันเป็นรูปวงกลมนั้น ในบางครั้งนักเรียนจะแตะรองเท้ากระจัดกระจายซึ่งเป็นอุปสรรคในการเล่น ควรหาพื้นที่ในการปฏิบัติกิจกรรมที่สามารถเขียนรูปวงกลมลงบนพื้นได้ และในโจทย์บางข้อมีปัญหา คือ นักเรียนหยิบแผ่นคำตอบหลายคน ครูจึงเข้าไปชี้แจงให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคิดคำนวณหาผลลัพธ์ในโจทย์ข้อนั้น

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)

แผ่นป้ายโจทย์เลขยกกำลังคาดศีระ

ชุด A

$$\frac{28a^{3n-2}b}{7a^{n+3}b}$$

$$\frac{6 \times 10^{11}}{(3 \times 10^2)(2 \times 10^6)}$$

$$3^{-6} \times 3^{-4} \times 3^{13}$$

$$\frac{(-1)^5 m^6 n^7}{(-1)^3 m^8 n^9}$$

$$(a^{5n}b)(a^{-2n}b^2)$$

$$\frac{10^8 \times 10^{-2} \times 10^5}{10^4 \times 10^{-3}}$$

$$a^2 b^3 c^{-4} \times abc$$

$$\left(\frac{1}{2^3} m^2 n^4\right) \left(\frac{1}{2^2} m^3 n^6\right)$$

$$\frac{3^5 \times 3^{-8}}{3^{-7}}$$

$$(a^4 b^{-2} c^{-3})(a^{-1} b^5 c^4)$$

เฉลยโจทย์เลขยกกำลัง ชุด A

ข้อ	โจทย์	เฉลยคำตอบ
1	$\frac{28a^{3n-2}b}{7a^{n+3}b}$	$4a^{2n-5}$
2	$\frac{6 \times 10^{11}}{(3 \times 10^2)(2 \times 10^6)}$	10^3
3	$3^{-6} \times 3^{-4} \times 3^{13}$	3^3
4	$\frac{(-1)^5 m^6 n^7}{(-1)^3 m^8 n^9}$	$\frac{1}{m^2 n^2}$
5	$(a^{5n}b)(a^{-2n}b^2)$	$a^{3n}b^3$
6	$\frac{10^8 \times 10^{-2} \times 10^5}{10^4 \times 10^{-3}}$	10^{10}
7	$a^2 b^3 c^{-4} \times abc$	$\frac{a^3 b^4}{c^3}$
8	$\left(\frac{1}{2^3} m^2 n^4\right) \left(\frac{1}{2^2} m^3 n^6\right)$	$\frac{1}{2^5} m^5 n^{10}$
9	$\frac{3^5 \times 3^{-8}}{3^{-7}}$	3^4
10	$(a^4 b^{-2} c^{-3})(a^{-1} b^5 c^4)$	$a^3 b^3 c$

ชุด B

$$(x^n y^{2m})(x^{2n} y^{m+3})$$

$$5^{-4} \times 5^6 \times 5^{-12}$$

$$\frac{(4 \times 10^7)(2 \times 10^{-4})}{8 \times 10^{-9}}$$

$$\frac{5^{-8} a^2 b^5}{5^{-7} a^2 b^5}$$

$$\frac{x^{2n+1} y^{3m}}{x^{5n} y^{m+2}}$$

$$\frac{x^{3n} y^m}{x^{2n} y^{m-1}}$$

$$10^{-5} \times 10^9 \times 10^{-6} \times 10^4$$

$$\left(\frac{1}{3}m^4n^{-8}\right)(3m^{-4}n^8)$$

$$(a^3b^2)(a^{-1}b^{-2})$$

$$\frac{-3^4m^6n^{-10}}{3^3m^4n^{-8}}$$

เฉลยโจทย์เลขยกกำลัง ชุด B

ข้อ	โจทย์	เฉลยคำตอบ
1	$(x^n y^{2m})(x^{2n} y^{m+3})$	$x^{3n} y^{3m+3}$
2	$5^{-4} \times 5^6 \times 5^{-12}$	$\frac{1}{5^{10}}$
3	$\frac{(4 \times 10^7)(2 \times 10^{-4})}{8 \times 10^{-9}}$	10^{12}
4	$\frac{5^{-8} a^2 b^5}{5^{-7} a^2 b^5}$	$\frac{1}{5}$
5	$\frac{x^{2n+1} y^{3m}}{x^{5n} y^{m+2}}$	$x^{-3n+1} y^{2m-2}$
6	$\frac{x^{3n} y^m}{x^{2n} y^{m-1}}$	$x^n y$
7	$10^{-5} \times 10^9 \times 10^{-6} \times 10^4$	10^2
8	$\left(\frac{1}{3} m^4 n^{-8}\right)(3m^{-4} n^8)$	1
9	$(a^3 b^2)(a^{-1} b^{-2})$	a^2
10	$\frac{-3^4 m^6 n^{-10}}{3^3 m^4 n^{-8}}$	$-3 \frac{m^2}{n^2}$

แผ่นป้ายคำตอบ ชุด A

$$4a^{2n-5}$$

$$10^3$$

$$3^3$$

$$\frac{1}{m^2n^2}$$

$$a^{3n}b^3$$

$$10^{10}$$

$$\frac{a^3b^4}{c^3}$$

$$\frac{1}{2^5}m^5n^{10}$$

$$3^4$$

$$a^3b^3c$$

$$2a^{2n-3}$$

$$10^9$$

$$\frac{a^2b^3}{c^4}$$

$$3^5$$

$$\frac{1}{m^3n^2}$$

แผ่นป้ายคำตอบ ชุด B

$$x^{3n} y^{3m+3}$$

$$\frac{1}{5^{10}}$$

$$10^{12}$$

$$\frac{1}{5}$$

$$x^{-3n+1} y^{2m-2}$$

$$x^n y$$

$$10^2$$

$$1$$

$$a^3$$

$$-3 \frac{m^2}{n^2}$$

$$x^{2n} y^2$$

$$\frac{1}{5^{12}}$$

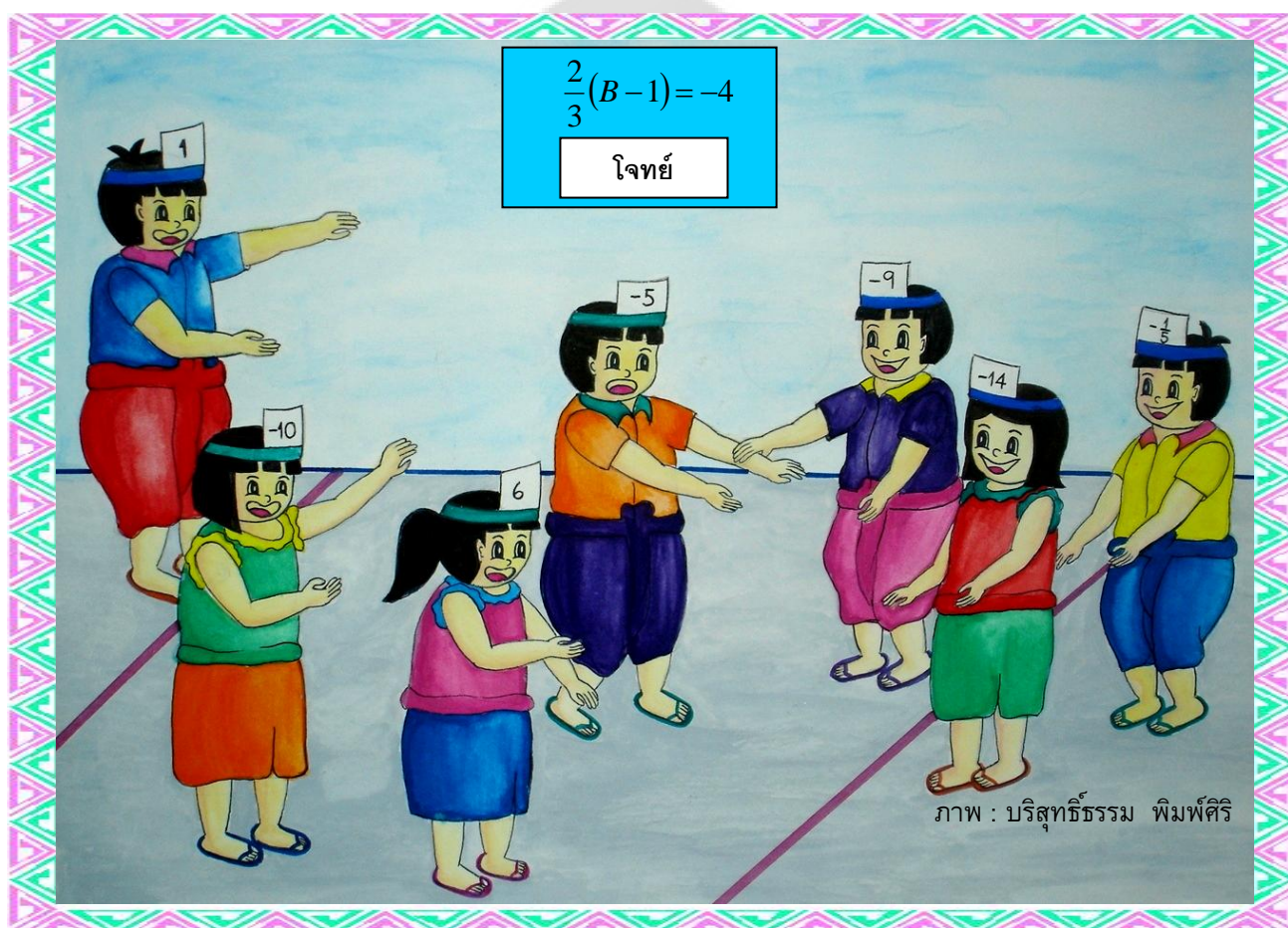
$$10^4$$

$$\frac{n^2}{-3m^2}$$

$$x^{-3n+1} y^{2m-2}$$

กิจกรรมที่ 3

เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



ภาพประกอบ 4 กิจกรรมที่ 3 เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ชื่อกิจกรรม

เกมตีจ๊อบกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หมายถึง สมการที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $ax+b=0$ เมื่อ a, b เป็นค่าคงตัว $a \neq 0$ และ x เป็นตัวแปร

ตัวอย่าง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. $5x+3=0$
2. $-7x-8=0$
3. $\frac{-6+2x}{4}=0$

คำตอบของสมการ หมายถึง จำนวนที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากันมีดังนี้

1. สมบัติสมมาตร

ถ้า $a=b$ แล้ว $b=a$ เมื่อ a, b แทนจำนวนใดๆ

ตัวอย่าง

1. ถ้า $x=5$ แล้ว $5=x$
2. ถ้า $x+y=z$ แล้ว $z=x+y$

2. สมบัติถ่ายทอด

ถ้า $a=b$ แล้ว $b=c$ แล้ว $a=c$ เมื่อ a, b, c แทนจำนวนใดๆ

ตัวอย่าง

1. ถ้า $x=y$ และ $y=4$ แล้วสรุปได้ว่า $x=4$
2. ถ้า $p+q=8$ และ $8=x$ แล้วสรุปได้ว่า $p+q=x$

3. สมบัติการบวก

ถ้า $a=b$ แล้ว $a+c=b+c$ เมื่อ a, b, c แทนจำนวนใดๆ

ในกรณีบวกด้วยจำนวนเต็มลบ ถ้า $a=b$ แล้ว $a-c=b-c$ เมื่อ a, b, c แทนจำนวนใดๆ

ตัวอย่าง

1. ถ้า $x=6$ แล้ว $x+5=6+5$
2. ถ้า $a=b$ แล้ว $a+n=b+n$ เมื่อ n แทนจำนวนใดๆ

4. สมบัติการคูณ

ถ้า $a=b$ แล้ว $ca=cb$ เมื่อ a, b, c แทนจำนวนใดๆ

ในกรณีคูณด้วยจำนวนที่เป็นเศษส่วน ถ้า $a=b$ แล้ว $\frac{a}{c}=\frac{b}{c}$ เมื่อ a, b, c แทนจำนวนใดๆ และ $c \neq 0$

ตัวอย่าง

1. ถ้า $x=y$ แล้ว $3x=3y$
2. ถ้า $m=n$ แล้ว $\frac{2}{5}m=\frac{2}{5}n$

ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ $2(y+6)=28$

$$\text{จาก } 2(y+6)=28$$

$$\text{จะได้ } \frac{2(y+6)}{2} = \frac{28}{2}$$

$$y+6=14$$

$$y+6-6=14-6$$

$$y=8$$

ดังนั้นคำตอบของสมการ คือ $y=8$

4. สื่อ

4.1 ซอล์กสำหรับขีดเส้นแบ่งเขตแดนบนพื้น

4.2 ไม้สั้นจำนวน 8 อันและไม้ยาวจำนวน 7 อัน

4.3 แผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมี 2 ชุด คือ ชุด A จำนวน 8

แผ่น และชุด B จำนวน 7 แผ่น

4.4 แผ่นป้ายคำตอบคาดศีรษะมี 2 ชุด คือ ชุด A จำนวน 8 แผ่น และชุด B จำนวน 7 แผ่น

5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

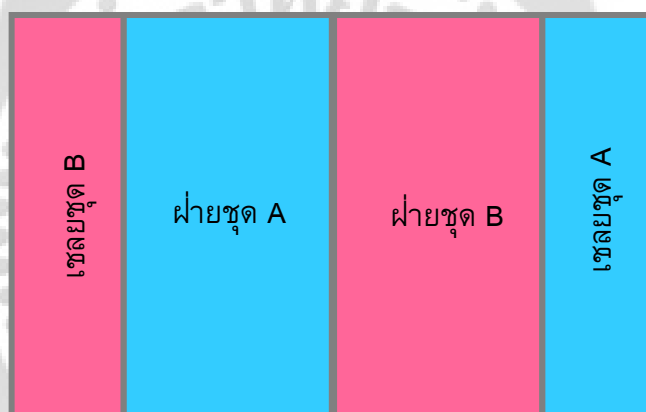
6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

7.2 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นและไม้ยาว โดยผู้เล่นที่จับได้ไม้สั้นต้องอยู่ฝ่ายเดียวกัน (ชุด A) และผู้เล่นที่จับได้ไม้ยาวต้องอยู่ฝ่ายเดียวกัน(ชุด B) จะแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย

7.3 ให้ผู้เล่นช่วยกันขีดเส้นแบ่งเขตแดน ดังภาพ



7.4 ให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายยืนประจำที่ในเขตแดนของตน และให้ผู้เล่นแต่ละคนใส่แผ่นป้ายคำตอบคาดศีรษะโดยฝ่ายชุด A ใส่แผ่นป้ายในชุด A และฝ่ายชุด B ใส่แผ่นป้ายในชุด B

7.5 ให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายส่งตัวแทนออกมาจับไม้สั้นไม้ยาว ถ้าฝ่ายใดจับได้ไม้สั้นต้องเป็นทีก่อน โดยในฝ่ายนั้นเลือกผู้เล่นที่เป็นทีออกมา 1 คนและเลือกแผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

7.5.1 ถ้าผู้เล่นที่เป็นทีอยู่ฝ่ายชุด A ต้องสุ่มหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชุด B จำนวน 1 แผ่น นำแผ่นป้ายไปติดที่กระดาน

7.5.2 ถ้าผู้เล่นที่เป็นทีอยู่ฝ่ายชุด B ต้องสุ่มหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชุด A จำนวน 1 แผ่น นำแผ่นป้ายไปติดที่กระดาน

หมายเหตุ ผู้เล่นที่เป็นทีต้องร้องคำว่า “ตี” ตลอดการเล่น ถ้าเสียงตีหาย จะต้องเข้าไปเป็นเขตของอีกฝ่ายหนึ่ง

7.6 เริ่มเล่นโดยฝ่ายที่เป็นดีต้องช่วยกันพิจารณาหาคำตอบของแผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ฝ่ายตนสุมหยิบได้ เมื่อได้คำตอบแล้วผู้ที่เป็ที่ดีมองไปฝ่ายตรงข้ามว่าผู้เล่นคนใดคาดแผ่นป้ายที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นในข้อนั้น แล้วผู้เล่นที่เป็นดีจึงเริ่มออกเสียง “ดี” และเดินเข้าไปหาฝ่ายตรงข้าม ต้องพยายามหาทางแตะตัวผู้เล่นที่คาดแผ่นป้ายคำตอบให้ได้ แล้วรีบวิ่งกลับเข้าไปฝ่ายของตน โดยเสียง “ดี” จะต้องไม่ขาดหายตลอดทาง

7.6.1 ถ้าแตะตัวผู้เล่นที่คาดป้ายคำตอบได้ถูกสอดคล้องกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้เล่นคนนั้นจะต้องมาเป็นเฉลยในฝ่ายผู้เล่นที่เป็นดี

7.6.2 ถ้าแตะตัวผู้เล่นที่คาดป้ายคำตอบได้ผิดไม่สอดคล้องกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้เล่นที่เป็นดีจะต้องมาเป็นเฉลยในฝ่ายตรงข้าม

หมายเหตุ (1). ผู้เล่นที่ถูกดีแตะตัว ต้องพยายามจับผู้เล่นที่เป็นดีให้ได้ โดยผู้เล่นในฝ่ายเดียวกันช่วยกันจับ จนกว่าเสียงที่จะหายไปถือว่าผู้เล่นที่เป็นดีต้องเข้าไปเป็นเฉลยของฝ่ายตรงข้าม

(2).ผู้เล่นที่เป็นดีสามารถเข้าไปช่วยผู้เล่นฝ่ายตนที่เป็นเฉลยได้ โดยการแตะตัวผู้เล่นที่เป็นเฉลยแล้วผู้ที่เป็เฉลยรีบวิ่งกลับมาที่ฝ่ายของตนได้

7.7 ให้ผู้เล่นอีกฝ่ายเลือกผู้เล่นที่เป็นดีออกมา 1 คนแล้วทำตามข้อ 7.5 ถึง 7.6 จนหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชุดนั้นครบทุกแผ่น

7.8 ถ้าฝ่ายใดหมดผู้เล่นก่อน หรือไปเป็นเฉลยในฝ่ายตรงข้ามหมด จะเป็นฝ่ายแพ้

8. คำถามกระตุ้นความคิด

8.1 ผู้เล่นคิดว่าการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต้องคิดในกระดาษหรือไม่ เพราะเหตุใด

8.2 ผู้เล่นที่เป็นเฉลยจะต้องทำอะไรถึงจะกลับมาอยู่ฝ่ายของตนได้อย่างรวดเร็ว

8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม



ดีจับกับสมการเชิง
เส้นตัวแปรเดียว

10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนแต่ละคนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบโดยนักเรียนฝ่ายที่เป็นผู้เล่นต่างช่วยกันคิดคำนวณหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ส่วนอีกฝ่ายจะช่วยกันคิดคำนวณหาคำตอบเช่นกันเพื่อระวังตัวเองและเตรียมหลีกเลี่ยงการถูกจับตัวจากอีกฝ่ายหนึ่ง

ปัญหาและอุปสรรค

ในการเล่นนักเรียนชายบางคนค่อนข้างชอบใช้กำลัง ดึงแขนเพื่อนแรงๆ

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ครูเข้าไปตักเตือนนักเรียนที่ใช้กำลัง ดึงแขนเพื่อนแรงๆ ให้นักเรียนเล่นกันอย่างระมัดระวัง ห้ามใช้ความรุนแรง

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)

แผ่นป้ายโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุด A

$$2m + 8 = -12$$

$$40 - 5y = 10$$

$$\frac{2}{3}(B - 1) = -4$$

$$\frac{16 - 3C}{2} = 2$$

$$\frac{8}{9}(5 + D) = 24$$

$$10 - 6P = 8P - 18$$

$$\frac{7}{10} + \frac{2}{9}n = -\frac{7}{9}n - \frac{3}{10}$$

$$\frac{11h - 13}{6} = \frac{12h - 14}{6}$$

ชุด B

$$\frac{1}{4}F - \frac{5}{7} = \frac{2}{7} - \frac{3}{4}F$$

$$7 + 3N = N - 9$$

$$-4A - 22 = 14$$

$$\frac{7R - 18}{4} = -8$$

$$\frac{5}{2}(W + 11) = 15$$

$$\frac{3}{8}(3Z - 8) = \frac{3}{8}(5Z + 20)$$

$$7k - \frac{2}{5} = 10k + \frac{1}{5}$$

เฉลยโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชุด A

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	$2m + 8 = -12$	-10
2	$40 - 5y = 10$	6
3	$\frac{2}{3}(B - 1) = -4$	-5
4	$\frac{16 - 3C}{2} = 2$	4
5	$\frac{8}{9}(5 + D) = 24$	22
6	$10 - 6P = 8P - 18$	2
7	$\frac{7}{10} + \frac{2}{9}n = -\frac{7}{9}n - \frac{3}{10}$	-1
8	$\frac{11h - 13}{6} = \frac{12h - 14}{6}$	1

เฉลยโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชุด B

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	$\frac{1}{4}F - \frac{5}{7} = \frac{2}{7} - \frac{3}{4}F$	1
2	$7 + 3N = N - 9$	-8
3	$-4A - 22 = 14$	-9
4	$\frac{7R - 18}{4} = -8$	-2
5	$\frac{5}{2}(W + 11) = 15$	-5
6	$\frac{3}{8}(3Z - 8) = \frac{3}{8}(5Z + 20)$	-14
7	$7k - \frac{2}{5} = 10k + \frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$

แผ่นป้ายคำตอบคาดศีรษะ

ชุด A

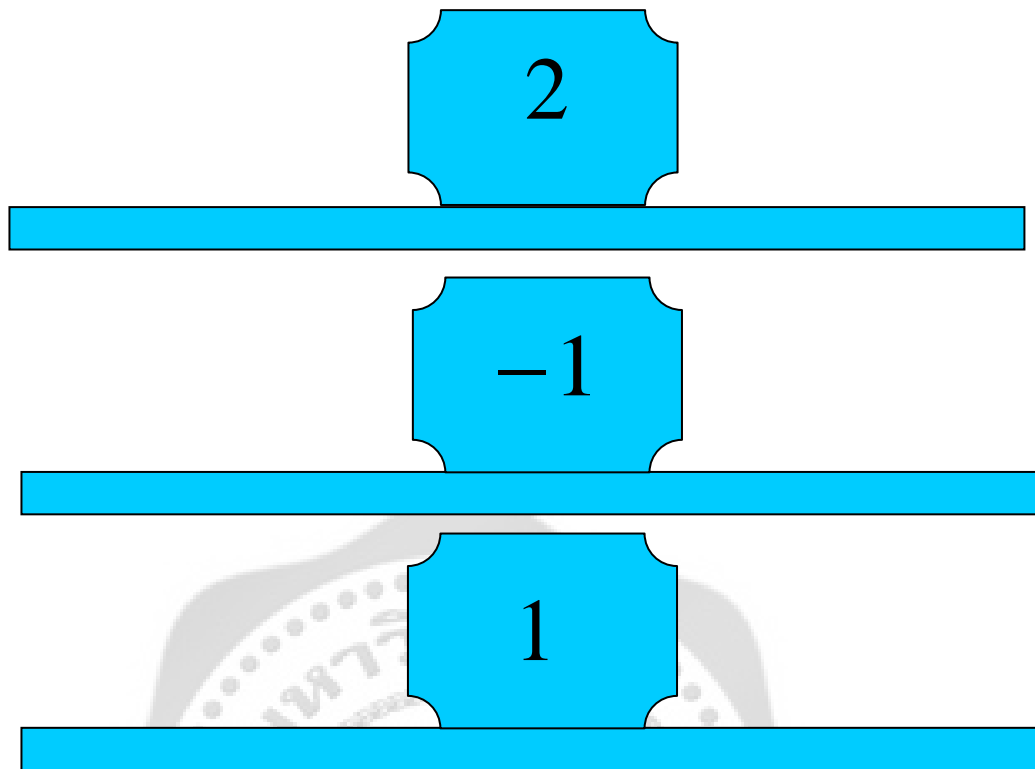
-10

6

-5

4

22



ชุด B

1

-8

-9

-2

-5

-14 $-\frac{1}{5}$ 

กิจกรรมที่ 4

เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง



ภาพประกอบ 5 กิจกรรมที่ 4 เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง

1. ชื่อกิจกรรม

เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

หาผลลัพธ์ของรากที่สองได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

รากที่สองของจำนวนจริง

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงบวกใดๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a

ตัวอย่าง 5 เป็นรากที่สองของ 25

-4 เป็นรากที่สองของ 16

รากที่สองของ 49 คือ 7 , -7

ใช้สัญลักษณ์ \sqrt{x} แทนรากที่สองของ x ที่เป็นบวก

สมบัติของรากที่สอง

1. เมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ a มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวก ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ \sqrt{a} และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ $-\sqrt{a}$

เมื่อ $a=0$ รากที่สองของ a คือ 0

2. เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวก $(\sqrt{a})^2 = a$ และ $(-\sqrt{a})^2 = a$

3. $\sqrt{a^2} = |a|$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงใดๆ และ $|a|$ แทนค่าสัมบูรณ์ของ a

4. $\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$ เมื่อ $a \geq 0, b \geq 0$

5. $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ เมื่อ $a \geq 0, b > 0$

ตัวอย่าง จงหาค่าของ $\sqrt{28} - \sqrt{63}$

$$\begin{aligned}\sqrt{28} - \sqrt{63} &= \sqrt{2 \times 2 \times 7} - \sqrt{3 \times 3 \times 7} \\ &= 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} \\ &= (2-3)\sqrt{7} \\ &= -\sqrt{7}\end{aligned}$$

ดังนั้น $\sqrt{28} - \sqrt{63} = -\sqrt{7}$

4. สื่อ

- 4.1 ไม้สั้นจำนวน 7 อัน และไม้ยาวจำนวน 8 อัน
4.2 แผ่นป้ายโจทย์รากลที่สองพร้อมเฉลยคำตอบอยู่ด้านหลังจำนวน 15 แผ่น

5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

- 7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนสมบัติของรากลที่สอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- 7.2 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นไม้ยาว ซึ่งผู้ที่จับได้ไม้สั้นจะอยู่ฝ่ายพ่อมด มีจำนวนผู้เล่น 7 คน ส่วนผู้ที่จับได้ไม้ยาวจะอยู่ฝ่ายแม่มด มีจำนวนผู้เล่น 8 คน
- 7.3 ให้ผู้เล่นฝ่ายพ่อมดเลือกผู้เล่นที่เป็นพ่อมดจำนวน 1 คน และผู้เล่นที่เหลือ 6 คน เป็นลูกมด ส่วนฝ่ายแม่มดเลือกผู้เล่นที่เป็นแม่มดจำนวน 1 คน และผู้เล่นที่เหลือ 7 คน เป็นลูกมด
- 7.4 ให้ผู้เล่นในแต่ละฝ่ายเกาะแถวต่อกันโดยผู้เล่นที่เป็นพ่อมดและแม่มดจะต้องอยู่หัวแถว
- 7.5 ตัวแทนลูกมดฝ่ายพ่อมดสุมหยิบแผ่นป้ายโจทย์รากลที่สองในกล่องขึ้นมา 1 แผ่น แล้วให้พ่อมดคาดแผ่นป้ายโจทย์ไว้ที่ศีรษะ
- 7.6 ให้ผู้เล่นฝ่ายพ่อมดเริ่มถามตามบทดังนี้
- พ่อมด : แม่มดเอ๋ย กินน้ำบ่อไหน
แม่มด : กินน้ำบ่อโตก โยกไปก็โยกมา
พ่อมด : แม่มดเอ๋ย กินน้ำบ่อไหน
แม่มด : กินน้ำบ่อทราย ย้ายไปก็ย้ายมา
พ่อมด : แม่มดเอ๋ย กินน้ำบ่อไหน
แม่มด : กินน้ำบ่อหิน บินไปก็บินมา
พ่อมด : กินไปกินมา จงตอบคำถามเอ๋ย

7.7 เมื่อฝ่ายแม่มดหาคำตอบได้ ทั้งแม่มดและลูกมดต้องตะโกนบอกคำตอบพร้อมกัน

7.7.1 ถ้าตอบผิด ฝ่ายพ่อมด ผู้เป็นพ่อมดจะไล่จับลูกมดของฝ่ายแม่มด ซึ่งแม่มดจะต้องกางมือเพื่อป้องกันลูกมด หากลูกมดตัวใดถูกพ่อมดดึงจนหลุดออกไปจากแถวก็ต้องไปเกาะแถวลูกมดคนสุดท้ายในฝ่ายพ่อมด

7.7.2 ถ้าตอบถูก ฝ่ายแม่ ผู้เป็นแม่จะไล่จับลูกของฝ่ายพ่อ ซึ่งพ่อจะต้องกางมือเพื่อป้องกันลูก หากลูกตัวใดถูกแม่ตึ้งจนหลุดออกไปจากแถวก็ต้องไปเกาะเอาลูกของคนสุดท้ายในฝ่ายแม่

7.8 ตัวแทนลูกฝ่ายแม่สุมหยิบแผ่นป้ายโจทย์รักที่สองในกล่องขึ้นมา 1 แผ่น แล้วให้แม่คาดแผ่นป้ายโจทย์ไว้ที่ศีรษะ ผู้เล่นฝ่ายแม่เริ่มถามตามบทดังนี้ แล้วทำตามข้อ 7.6 - 7.7 สลับฝ่ายกันเล่นจนสุมหยิบแผ่นโจทย์รักที่สองครบทั้ง 15 แผ่น

แม่ : พ่อเอ๋ย กินน้ำป๋อไหน
 พ่อ : กินน้ำป๋อโตก โยกไปก็โยกมา
 แม่ : พ่อเอ๋ย กินน้ำป๋อไหน
 พ่อ : กินน้ำป๋อทราย ย้ายไปก็ย้ายมา
 แม่ : พ่อเอ๋ย กินน้ำป๋อไหน
 พ่อ : กินน้ำป๋อหิน บินไปก็บินมา
 แม่ : กินไปกินมา จงตอบคำถามเอ๋ย

7.9 ถ้าฝ่ายใดมีจำนวนลูกมากกว่าจะเป็นฝ่ายชนะ

8. คำถามกระตุ้นความคิด

- 8.1 ถ้าโจทย์ให้หารากที่สองกับหา $\sqrt{\quad}$ จะมีคำตอบแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
- 8.2 ผู้เล่นที่เป็นพ่อหรือแม่ต้องทำอะไรถึงจะจับลูกได้
- 8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม



ูกินทางกึ่งกลาง
 ใจรักที่สอง

10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนช่วยกันร้องบท ตะโกนโต้ตอบกันอย่างสนุกสนาน นักเรียนที่เล่นเป็นพ่อ
และแม่แสดงความเป็นผู้นำได้ดีมากในการจับลูกของฝ่ายตรงข้าม และนักเรียนในแต่ละฝ่าย
ช่วยกันคิดหาคำตอบอย่างตั้งใจ เมื่อได้คำตอบนักเรียนทุกคนในฝ่ายนั้นพร้อมใจกันตะโกนบอก
คำตอบด้วยเสียงที่ดัง ชัดเจน

ปัญหาและอุปสรรค

ในโจทย์บางข้อมีนักเรียนในฝ่ายตอบผิด เพื่อนๆในฝ่ายจะพูดประชดประชันใส่
นักเรียนที่ตอบผิด ทำให้เกิดการโต้เถียงกันเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ครูเข้าไปชี้แจงนักเรียนในขณะที่ได้เถียงกัน โดยครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงการ
ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะต้องมีความสามัคคี ให้อภัย มีความรับผิดชอบร่วมกัน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)

แผ่นป้ายโจทย์รากที่สอง

รากที่สองของ 225

$$\sqrt{45}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}}$$

$$-\sqrt{72}$$

$$4\sqrt{5} - 9\sqrt{5}$$

$$6\sqrt{3} + 7\sqrt{3} - 5\sqrt{3}$$

$$\frac{\sqrt{5}\sqrt{7}}{\sqrt{35}}$$

$$\sqrt{20} - \sqrt{80}$$

$$\sqrt{48} + 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{2}(5\sqrt{2} - \sqrt{2})$$

$$\frac{\sqrt{10}\sqrt{125}}{\sqrt{50}}$$

$$\sqrt{8} - 4\sqrt{2} + \sqrt{32}$$

รากที่สองของ 64

$$(2\sqrt{3} - 3\sqrt{3})3\sqrt{3}$$

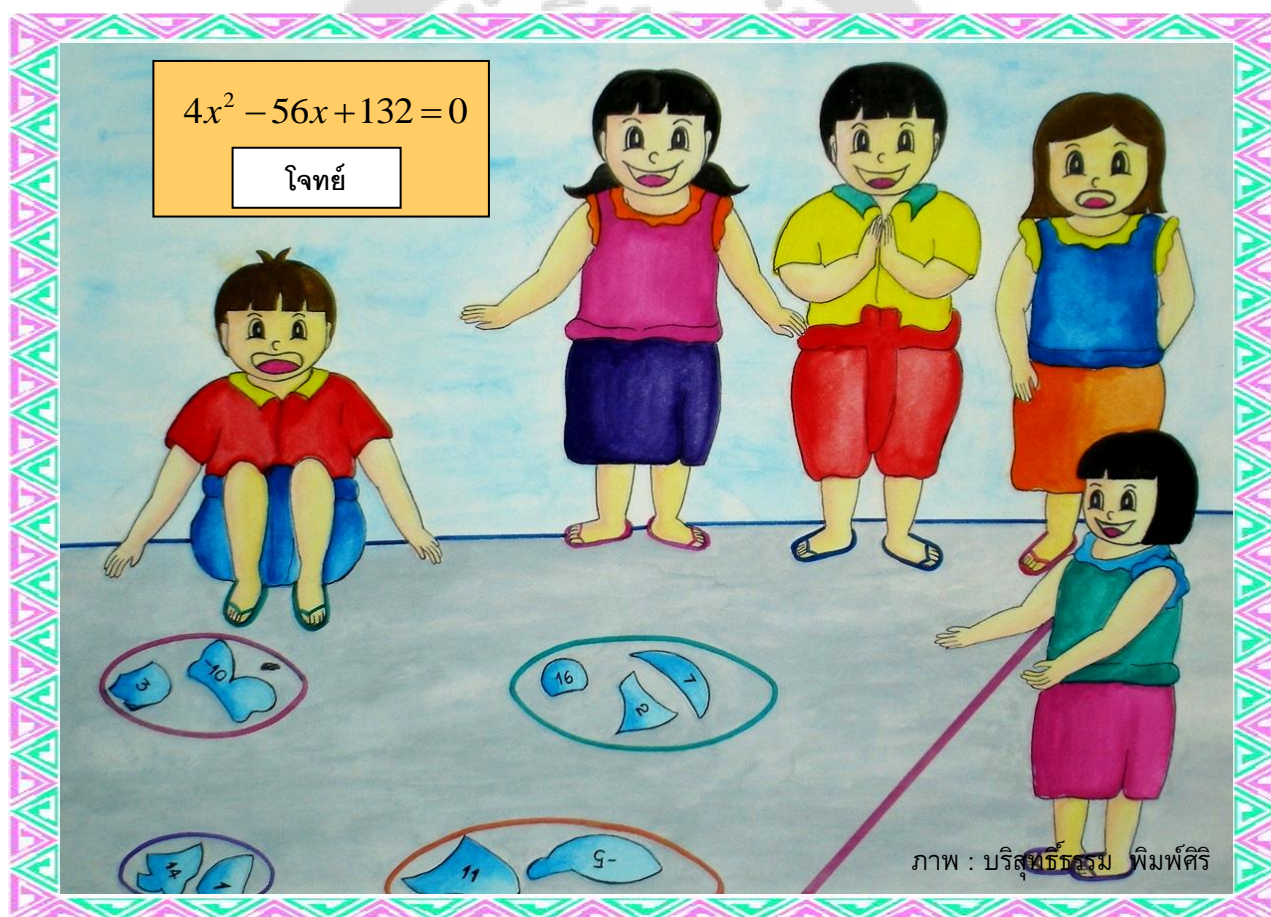
$$2\sqrt{7}(\sqrt{28} - \sqrt{7})$$

เฉลยโจทย์รากที่สอง

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	รากที่สองของ 225	15 , -15
2	$\sqrt{45}$	$3\sqrt{5}$
3	$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}}$	$\frac{1}{2}$
4	$-\sqrt{72}$	$-6\sqrt{2}$
5	$4\sqrt{5} - 9\sqrt{5}$	$-5\sqrt{5}$
6	$6\sqrt{3} + 7\sqrt{3} - 5\sqrt{3}$	$8\sqrt{3}$
7	$\frac{\sqrt{5}\sqrt{7}}{\sqrt{35}}$	1
8	$\sqrt{20} - \sqrt{80}$	$-2\sqrt{5}$
9	$\sqrt{48} + 2\sqrt{3}$	$6\sqrt{3}$
10	$\sqrt{2}(5\sqrt{2} - \sqrt{2})$	8
11	$\frac{\sqrt{10}\sqrt{125}}{\sqrt{50}}$	5
12	$\sqrt{8} - 4\sqrt{2} + \sqrt{32}$	$2\sqrt{2}$
13	รากที่สองของ 64	8 , -8
14	$(2\sqrt{3} - 3\sqrt{3})3\sqrt{3}$	-9
15	$2\sqrt{7}(\sqrt{28} - \sqrt{7})$	14

กิจกรรมที่ 5

เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง



ภาพประกอบ 6 กิจกรรมที่ 5 เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง

1. ชื่อกิจกรรม

เกมทอยฝาขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

หาคำตอบของสมการกำลังสองได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

สมการกำลังสอง

สมการกำลังสองตัวแปรเดียวที่มี x เป็นตัวแปร มีรูปทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$

การหาคำตอบของสมการกำลังสอง

การหาคำตอบของสมการกำลังสองตัวแปรเดียวที่มี x เป็นตัวแปร มีรูปทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ สามารถหาคำตอบได้โดยอาศัยการแยกตัวประกอบและใช้สมบัติของจำนวนจริง ที่กล่าวว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $ab = 0$ แล้ว $a = 0$ หรือ $b = 0$

ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ $x^2 - 9x + 18 = 0$

$$\text{จาก } x^2 - 9x + 18 = 0$$

$$\text{จะได้ } (x - 6)(x - 3) = 0$$

$$x - 6 = 0 \quad \text{หรือ} \quad x - 3 = 0$$

$$x = 6 \quad \text{หรือ} \quad x = 3$$

ดังนั้น คำตอบของสมการ คือ $x = 3$ หรือ $x = 6$

ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ $3x^2 + 10x - 8 = 0$

จาก $3x^2 + 10x - 8 = 0$

จะได้ $(3x - 2)(x + 4) = 0$

$3x - 2 = 0$ หรือ $x + 4 = 0$

$x = \frac{2}{3}$ หรือ $x = -4$

ดังนั้น คำตอบของสมการ คือ $x = \frac{2}{3}$ หรือ $x = -4$

4. สื่อ

4.1 ไม้สั้นจำนวน 7 อัน และไม้ยาวจำนวน 8 อัน

4.2 ฝาขวดน้ำอัดลมจำนวน 15 ฝา

4.3 ซอล์กสำหรับวาดรูปวงกลมบนพื้น

4.4 แผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสองมี 2 ชุด คือ ชุด A จำนวน 7 แผ่น และชุด B จำนวน 8 แผ่น

4.5 แผ่นป้ายคำตอบโจทย์สมการกำลังสองมี 2 ชุด คือ ชุด A จำนวน 14 แผ่น และชุด B จำนวน 16 แผ่น

5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนวิธีการแก้สมการกำลังสอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

7.2 วาดรูปวงกลมจำนวน 4 รูป มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 100 , 150 , 200 และ 250 เซนติเมตร แล้วขีดเส้นเป็นเขตทอยฝาขวด ซึ่งรูปวงกลมแต่ละรูปจะมีคะแนนแตกต่างกัน ดังนี้

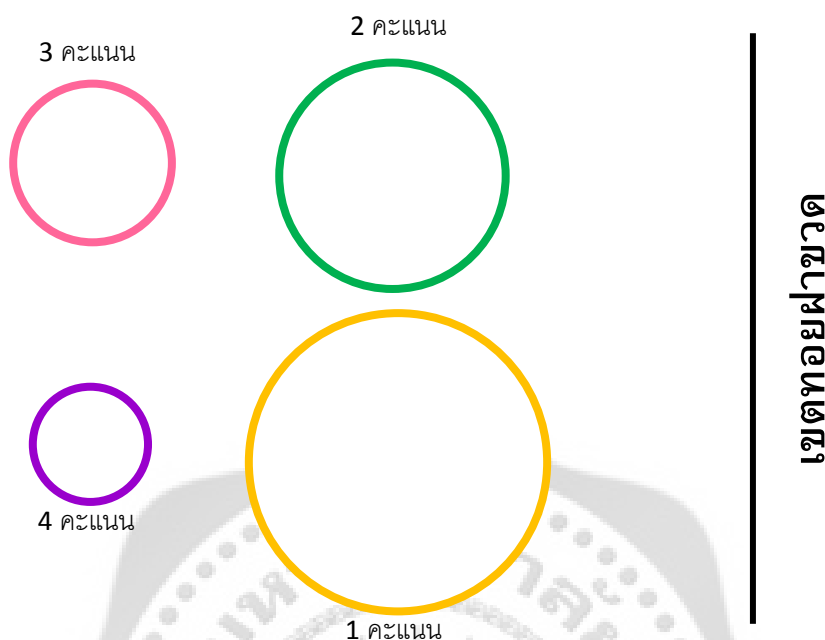
7.2.1 รูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 100 เซนติเมตร มีคะแนน 4 คะแนน

7.2.2 รูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 150 เซนติเมตร มีคะแนน 3 คะแนน

7.2.3 รูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 200 เซนติเมตร มีคะแนน 2 คะแนน

7.2.4 รูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 250 เซนติเมตร มีคะแนน 1 คะแนน

ดังภาพ



7.3 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นไม้ยาว ซึ่งผู้ที่จับได้ไม้สั้นจะอยู่ฝ่าย A มีจำนวนผู้เล่น 7 คน ส่วนผู้ที่จับได้ไม้ยาวจะอยู่ฝ่าย B มีจำนวนผู้เล่น 8 คน และรับฝ่าขวดน้ำอัดลมไปคนละ 2 ฝ่า

7.4 ให้ผู้เล่นทุกคนช่วยกันกระจายแผ่นป้ายคำตอบวางในรูปร่างกลมทั้ง 4 วง

7.5 ให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายส่งตัวแทนออกมาเป่ายิงซุบ ถ้าฝ่ายใดชนะจะได้เป็นฝ่ายเริ่มเล่นก่อน

7.6 ให้ผู้เล่นในฝ่ายที่เล่นก่อนสุมหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสองในกล่องชุด A หรือ B ตามฝ่ายของตนขึ้นมาจำนวน 1 แผ่น แล้วช่วยกันพิจารณาคำตอบโจทย์สมการกำลังสองเมื่อได้คำตอบแล้วให้ผู้เล่นมองดูแผ่นป้ายคำตอบที่วางอยู่ในรูปร่างกลมว่าอยู่ในรูปร่างกลมใด จากนั้นให้ผู้เล่นในฝ่ายทอยฝ่าขวดเข้าไปในรูปร่างกลมที่มีแผ่นป้ายคำตอบอยู่ (ผู้เล่นแต่ละคนมีสิทธิ์ทอยฝ่าขวดได้คนละ 2 ครั้ง)

7.6.1 ถ้าทอยฝ่าขวดเข้าไปในรูปร่างกลมแล้วหยิบแผ่นป้ายคำตอบถูกออกมาจะได้คะแนนตามขนาดของรูปร่างกลม

7.6.2 ถ้าทอยฝ่าขวดเข้าไปในรูปร่างกลมแล้วหยิบแผ่นป้ายคำตอบผิดออกมาจะได้คะแนน 0 คะแนน ให้นำแผ่นป้ายคำตอบนั้นไปวางที่เดิม

7.6.3 ถ้าทอยฝ่าขวดไม่เข้าไปในรูปร่างกลมได้คะแนน 0 คะแนน

หมายเหตุ ในแผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสองแต่ละแผ่นจะมีคำตอบ 2 คำตอบ ดังนั้นผู้เล่นจะต้องทอยฝ่าขวด 2 ครั้งในการหาคำตอบแต่ละแผ่นป้ายโจทย์

7.7 ให้ผู้เล่นอีกฝ่ายสุมหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสองในกล่องชุด A หรือชุด B ตามฝ่ายของตนขึ้นมาจำนวน 1 แผ่น แล้วทำตามข้อ 7.6 จนหยิบแผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสองหมด

7.8 ให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายนำแผ่นป้ายคำตอบที่ฝ่ายตนหยิบได้มาประกอบเป็นภาพซึ่งชุด A เป็นภาพมินนี่เมาส์ และชุด B เป็นภาพหมีพู

7.8.1 ถ้าประกอบได้ภาพตามที่กำหนดไว้ ฝ่ายนั้นจะได้คะแนน 10 คะแนน

7.8.2 ถ้าประกอบไม่ได้ภาพตามที่กำหนดไว้ ฝ่ายนั้นจะได้คะแนน 0 คะแนน

7.9 ให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายรวมคะแนน ถ้าผู้เล่นฝ่ายใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

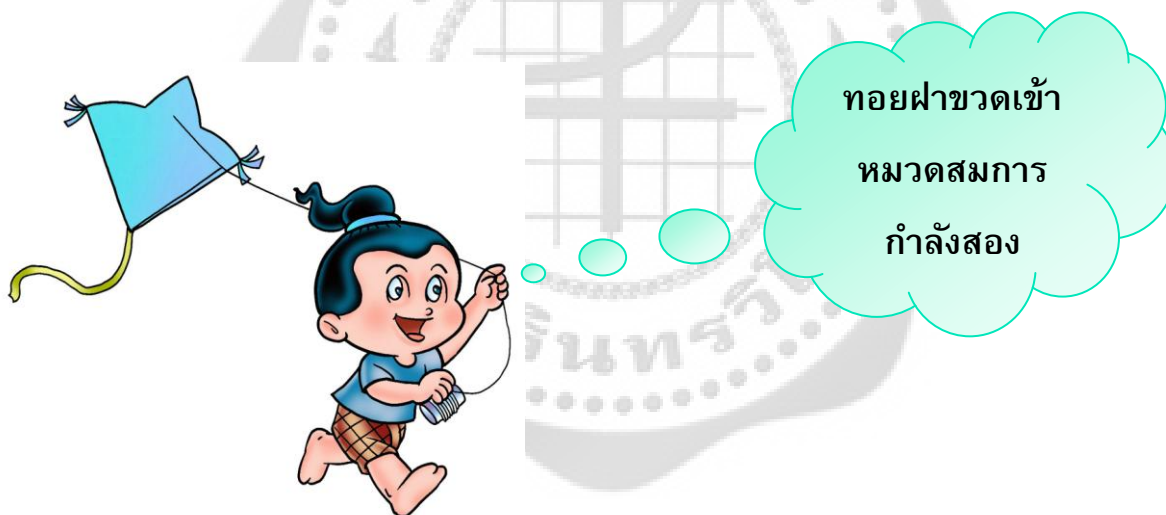
8. คำถามกระตุ้นความคิด

8.1 ผู้เล่นควรใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของสมการกำลังสองที่รวดเร็วที่สุด

8.2 ผู้เล่นต้องทำอย่างไรที่ฝ่ายของตนจะได้คะแนนมากที่สุด

8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม



10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนในแต่ละฝ่ายร่วมกันคิดคำนวณหาคำตอบเพื่อที่จะมาบอกผู้ทอยในฝ่ายของตน และลุ้นว่าผู้ทอยจะทอยเข้าวงที่มีแผ่นป้ายคำตอบหรือไม่ อีกทั้งขั้นสุดท้ายนักเรียนในแต่ละฝ่ายต่างตื่นเต้นกับการนำแผ่นป้ายคำตอบที่ฝ่ายตนมีทั้งหมดมาประกอบให้เป็นภาพตามที่กำหนดไว้ ถ้าประกอบได้ถูกต้องจะได้คะแนนเพิ่ม 10 คะแนน ทำให้บรรยากาศในการเล่นดูตื่นเต้นตลอดเวลา

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนเดินเข้ามาบอกคำตอบกับเพื่อนในฝ่ายของตน ทำให้ฝ่ายตรงข้ามแสดงพฤติกรรมไม่พอใจ

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ครูเข้าไปตักเตือนและชี้แจงนักเรียนที่บอกคำตอบเพื่อนให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อผู้อื่น

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)

แผ่นป้ายโจทย์สมการกำลังสอง

ชุด A

$$x^2 + 14x - 15 = 0$$

$$x^2 - 13x - 48 = 0$$

$$2x^2 - 8x - 280 = 0$$

$$5x^2 - 60x + 100 = 0$$

$$x^2 + 17x + 60 = 0$$

$$x^2 + 4x - 77 = 0$$

$$4x^2 - 56x + 132 = 0$$

ชุด B

$$2x^2 + 30x + 112 = 0$$

$$x^2 + 18x + 56 = 0$$

$$x^2 - 19x + 60 = 0$$

$$3x^2 + 12x - 135 = 0$$

$$5x^2 - 30x - 360 = 0$$

$$x^2 + 10x - 96 = 0$$

$$2x^2 - 24x - 26 = 0$$

$$4x^2 - 28x - 72 = 0$$

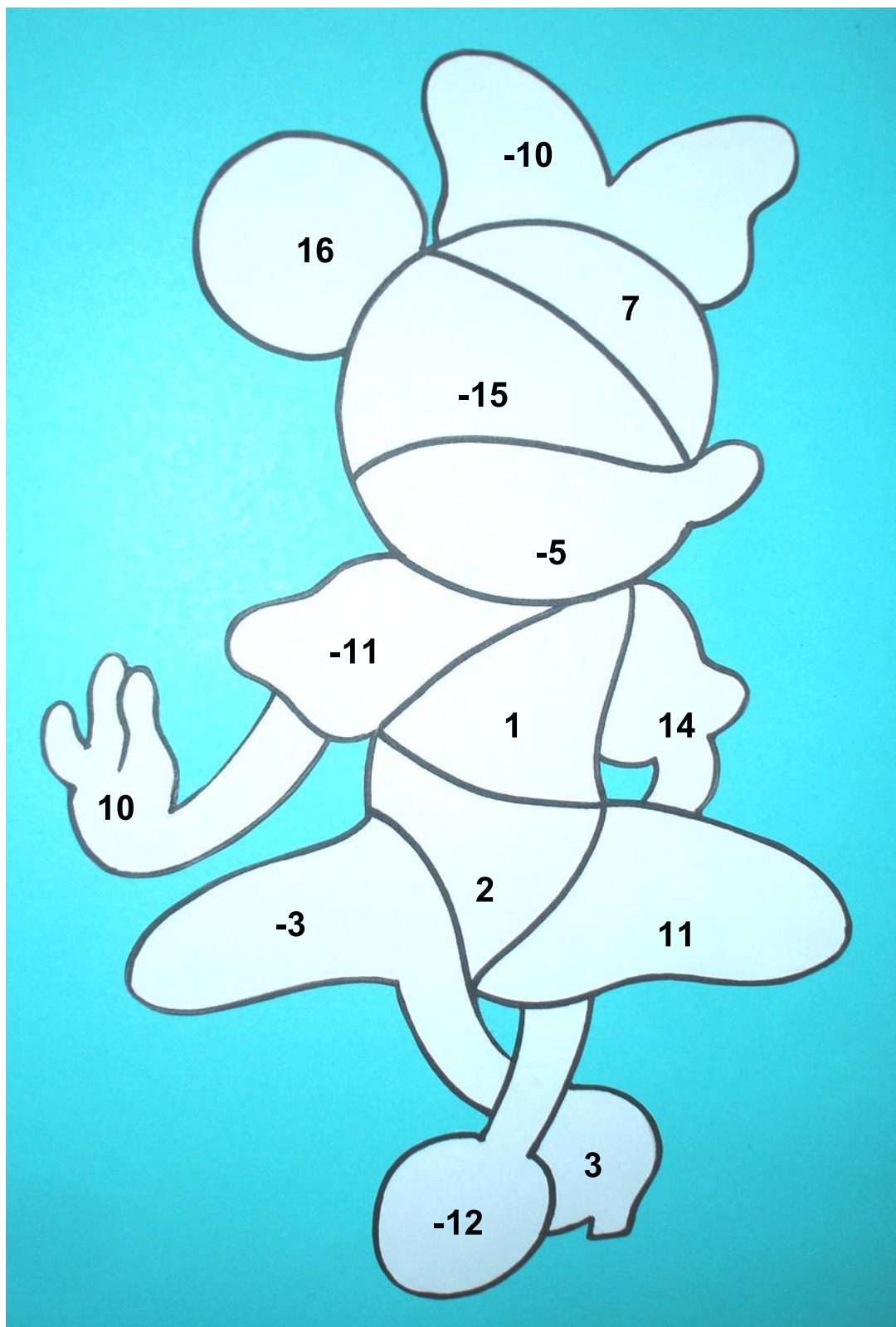
เฉลยโจทย์สมการกำลังสอง ชุด A

ข้อ	โจทย์	คำตอบ	
1	$x^2 + 14x - 15 = 0$	1	-15
2	$x^2 - 13x - 48 = 0$	16	-3
3	$2x^2 - 8x - 280 = 0$	-10	14
4	$5x^2 - 60x + 100 = 0$	10	2
5	$x^2 + 17x + 60 = 0$	-5	-12
6	$x^2 + 4x - 77 = 0$	-11	7
7	$4x^2 - 56x + 132 = 0$	3	11

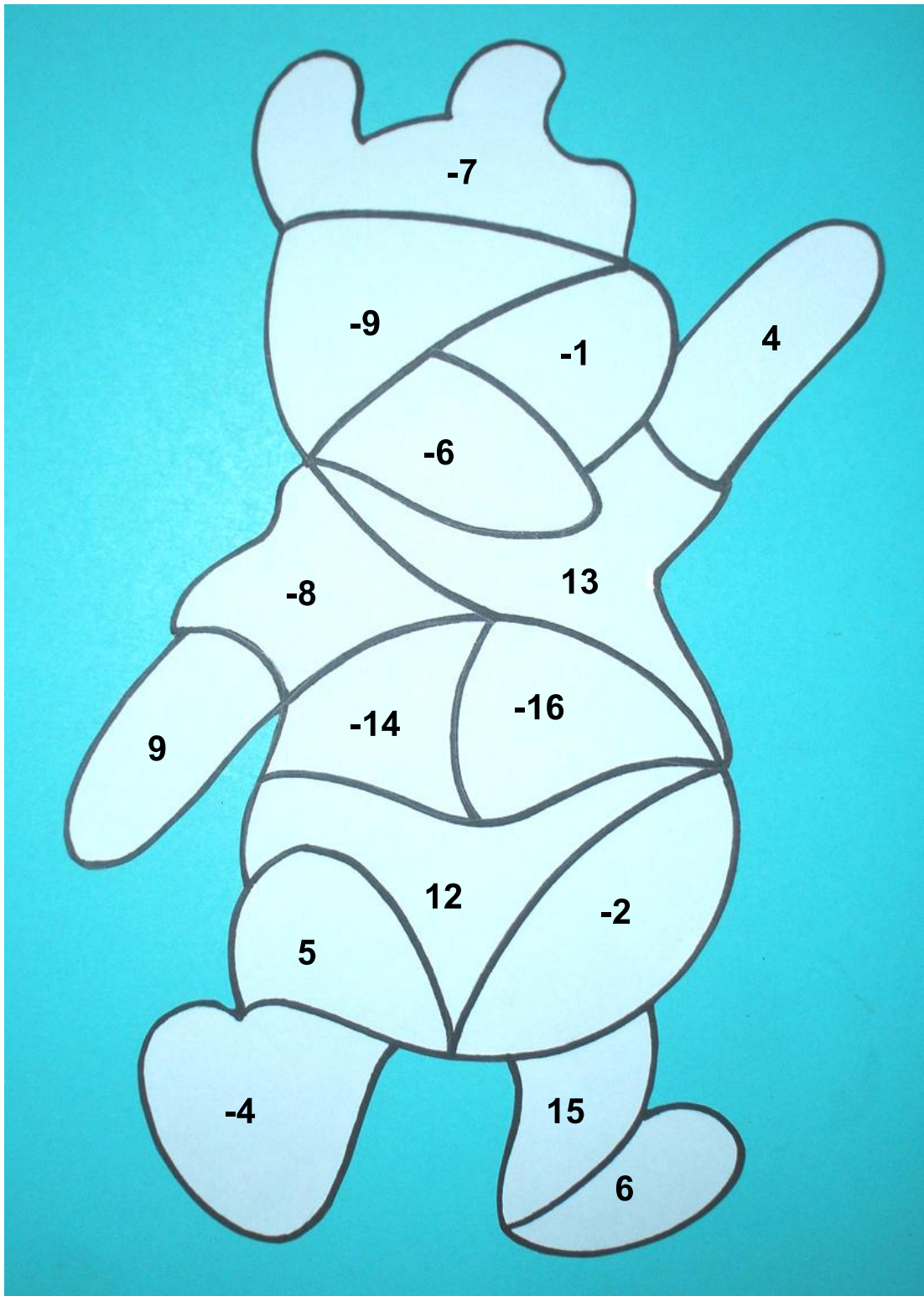
เฉลยโจทย์สมการกำลังสอง ชุด B

ข้อ	โจทย์	คำตอบ	
1	$2x^2 + 30x + 112 = 0$	-7	-8
2	$x^2 + 18x + 56 = 0$	-14	-4
3	$x^2 - 19x + 60 = 0$	4	15
4	$3x^2 + 12x - 135 = 0$	-9	5
5	$5x^2 - 30x - 360 = 0$	-6	12
6	$x^2 + 10x - 96 = 0$	6	-16
7	$2x^2 - 24x - 26 = 0$	13	-1
8	$4x^2 - 28x - 72 = 0$	-2	9

แผ่นป้ายคำตอบโจทย์สมการกำลังสอง
ชุด A ภาพมินนี่เมาส์



แผ่นป้ายคำตอบโจทย์สมการกำลังสอง
ชุด B ภาพหมีพู



กิจกรรมที่ 6

เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ



ภาพประกอบ 7 กิจกรรมที่ 6 เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ

1. ชื่อกิจกรรม

เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ

2. จุดประสงค์

ด้านความรู้: นักเรียนสามารถ

หาค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมขนาด $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการนำเสนอและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีวินัย เคารพกติกาการเล่น
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3. เนื้อหา

ตารางค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $30^\circ, 45^\circ$ และ 60° องศา มีดังนี้

อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	ขนาดของมุม		
	30°	45°	60°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tan	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$
cos ec	2	$\frac{2}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$
sec	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\frac{2}{\sqrt{2}}$	2
cot	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$

ข้อสังเกต

1. $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$
2. $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
3. $\tan 30^\circ = \cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$
4. $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$
5. $\tan 45^\circ = \cot 45^\circ = 1$

4. สื่อ

- 4.1 เพลงประกอบ “มอญซ่อนผ้า ตึกตาอยู่ข้างหลัง ไวโนนไวนี้ ฉันจะตีกันเธอ”
- 4.2 ผ้าจำนวน 1 ผืน สำหรับถือเดินรอบวงและตีกันผู้เล่น
- 4.3 ไม้สั้นจำนวน 1 อัน และไม้ยาวจำนวน 14 อัน
- 4.4 แผ่นป้ายโจทย์อัตราส่วนตรีโกณมิติจำนวน 15 แผ่น
- 4.5 กระดาษเขียนคำตอบ
- 4.6 ปากกาเขียนคำตอบ

5. เวลา ปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 60 นาที

6. จำนวนผู้เล่น 15 คน

7. วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมขนาด $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ พร้อมยกตัวอย่างโจทย์การหาค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติประกอบ

7.2 ให้ผู้เล่นทุกคนจับไม้สั้นไม้ยาว โดยผู้เล่นที่จับได้ไม้สั้น 1 คน จะเป็นมอญ ส่วนผู้เล่นที่เหลือ 14 คน นั่งล้อมเป็นวงกลม

7.3 แจกกระดาษและปากกาเขียนคำตอบให้กับผู้เล่นทุกคน แล้วให้ผู้เล่นที่เป็นมอญสุ่มหยิบแผ่นป้ายโจทย์อัตราส่วนตรีโกณมิติคาดศีรษะ 1 แผ่น และคาดแผ่นป้ายโจทย์อัตราส่วนตรีโกณมิติไว้ที่ศีรษะ พร้อมถือผ้า 1 ผืน

7.4 เริ่มเล่นโดยผู้เล่นที่เป็นมอญเดินวนอยู่นอกวง ผู้เล่นทุกคนร่วมกันร้องเพลงประกอบ "มอญซ่อนผ้า ตุ๊กตาอยู่ข้างหลัง ไว้นั้นไว้นี้ ฉันจะตีกันเธอ" ขณะที่มอญเดินวนอยู่นอกวง ให้ผู้เล่นแต่ละคนทีหนึ่งเป็นวงกลมพิจารณาหาคำตอบโจทย้อัตราสวนตรีโกณมิติที่ผู้เล่นที่เป็นมอญคาดไว้ที่ศีรษะ แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษ

7.5 ผู้เล่นที่เป็นมอญทำเป็นวางผ้าแต่ไม่วาง เพื่อหลอกล่อผู้ที่นั่งให้เผลอตัว เมื่อเห็นเป็นโอกาสจึงแอบหย่อนผ้าลงไว้ใกล้หลังผู้หนึ่งคนใดคนหนึ่ง

7.5.1 ถ้าผู้เล่นที่ถูกผ้าวางข้างหลังรู้สึกตัวก่อนที่ผู้เล่นที่เป็นมอญจะมาถึง ต้องรีบลุกขึ้นฉวยผ้าที่วางอยู่ด้านหลังพร้อมแสดงกระดาษคำตอบที่คิดได้ แล้ววิ่งไล่ตีผู้เล่นที่เป็นมอญให้ทัน

(1). ถ้าผู้เล่นที่ถูกวางผ้าแสดงกระดาษคำตอบถูกและวิ่งไล่ตีผู้เล่นที่เป็นมอญทัน ผู้เล่นที่ถูกวางผ้าจะได้ 1 คะแนน ผู้เล่นที่เหลือจะได้ 0 คะแนน ผู้เล่นที่เป็นมอญจะต้องเป็นมอญในเกมต่อไปอีก

(2). ถ้าผู้เล่นที่ถูกวางผ้าแสดงกระดาษคำตอบผิดหรือวิ่งไล่ตีผู้เล่นที่เป็นมอญไม่ทัน ผู้เล่นที่ถูกวางผ้าจะได้ 0 และจะต้องเป็นมอญในเกมต่อไป

7.5.2 ถ้าผู้เล่นที่ถูกผ้าวางข้างหลังไม่รู้สึกรู้ตัว จนผู้เล่นที่เป็นมอญวิ่งวนมาถึงแล้วหยิบผ้าที่วางนั้นขึ้นฟาดผู้เล่นที่ถูกวาง ผู้เล่นคนนั้นจะได้ 0 คะแนนและต้องเป็นมอญในเกมต่อไป ส่วนผู้เล่นที่นั่งอยู่ ถ้าผู้เล่นคนใดมีคำตอบถูกจะได้ 1 คะแนน มีคำตอบผิดจะได้ 0 คะแนน

7.6 เริ่มเล่นใหม่โดยทำตามข้อ 7.4 ถึงข้อ 7.5 จนหยิบแผ่นป้ายโจทย้อัตราสวนตรีโกณมิติครบ 15 แผ่น

7.7 ให้ผู้เล่นรวมคะแนน ถ้าผู้เล่นคนใดได้คะแนนรวมมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

8. คำถามกระตุ้นความคิด

8.1 ผู้เล่นมีเทคนิคการจำค่าอัตราสวนตรีโกณมิติอย่างไรที่จะสามารถนำมาคิดคำนวณค่าอัตราสวนตรีโกณมิติได้อย่างรวดเร็ว

8.2 ผู้เล่นที่เป็นมอญต้องทำอะไรถึงจะได้มีโอกาสเป็นผู้เล่นแทน

8.3 ผู้เล่นคิดว่าเกมนี้มีประโยชน์อย่างไร

9. การประเมินผล แบบประเมินการร่วมกิจกรรม



10. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

นักเรียนร่วมกันร้องเพลงประกอบมอญซ่อนผ้าอย่างสนุกสนาน และนักเรียนแต่ละคนคิดคำนวณหาคำตอบอย่างตื่นเต้น เพราะนักเรียนจะตื่นตัวและลุ้นว่ามอญจะมาวางผ้าหลังตนหรือไม่

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนแอบลอกคำตอบเพื่อน

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ครูเข้าไปตักเตือนและชี้แจงนักเรียนที่ลอกคำตอบเพื่อนให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อผู้อื่น

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ)



แผ่นป้ายโจทย์อัตราส่วนตรีโกณมิติ

$$\sin 30^\circ - \cos 60^\circ$$

$$\tan 45^\circ + \cot 45^\circ$$

$$\sin 45^\circ + \cos 45^\circ$$

$$\cos ec^2 30^\circ - \sec^2 60^\circ$$

$$\cot 30^\circ + \tan 60^\circ$$

$$\sin 30^\circ + \cos ec 30^\circ$$

$$\frac{\sec 30^\circ}{\cos ec 60^\circ}$$

$$\cos 30^\circ \tan 30^\circ$$

$$\sin 45^\circ \sec 45^\circ$$

$$3 \cos 60^\circ \cos ec 30^\circ$$

$$\frac{\cos ec 30^\circ}{\cot 30^\circ}$$

$$\frac{\tan 45^\circ}{\sec 60^\circ}$$

$$\sec 30^\circ (\cot 45^\circ - \tan 45^\circ)$$

$$\frac{\tan 30^\circ + \sec 30^\circ}{\cot 45^\circ}$$

$$\cos^2 60^\circ + \sin^2 60^\circ$$

เฉลยโจทย์อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ข้อ	โจทย์	คำตอบ
1	$\sin 30^\circ - \cos 60^\circ$	0
2	$\tan 45^\circ + \cot 45^\circ$	2
3	$\sin 45^\circ + \cos 45^\circ$	$\sqrt{2}$
4	$\cos ec^2 30^\circ - \sec^2 60^\circ$	0
5	$\cot 30^\circ + \tan 60^\circ$	$2\sqrt{3}$
6	$\sin 30^\circ + \cos ec 30^\circ$	$2\frac{1}{2}$
7	$\frac{\sec 30^\circ}{\cos ec 60^\circ}$	1
8	$\cos 30^\circ \tan 30^\circ$	$\frac{1}{2}$
9	$\sin 45^\circ \sec 45^\circ$	1
10	$3 \cos 60^\circ \cos ec 30^\circ$	3
11	$\frac{\cos ec 30^\circ}{\cot 30^\circ}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$
12	$\frac{\tan 45^\circ}{\sec 60^\circ}$	$\frac{1}{2}$
13	$\sec 30^\circ (\cot 45^\circ - \tan 45^\circ)$	0
14	$\frac{\tan 30^\circ + \sec 30^\circ}{\cot 45^\circ}$	$\sqrt{3}$
15	$\cos^2 60^\circ + \sin^2 60^\circ$	1

แบบประเมินการร่วมกิจกรรม
ชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการละเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตนปฏิบัติ

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม	การร่วมกิจกรรม								
		มีวินัย เคารพ กติกาการ เล่น			มีความ เชื่อมั่นใน ตนเองและ กล้า แสดงออก			มีความ กระตือรือร้น ในการ เรียนรู้		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1
1	เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม									
2	เกมกาพย์ไข่มุกไขว่เลขยกกำลัง									
3	เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว									
4	เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง									
5	เกมทอยผ่าขวดเข้าหมวดสมการ กำลังสอง									
6	เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ									

เกณฑ์การให้คะแนนในการร่วมกิจกรรม

3 หมายถึง ดีมาก 2 หมายถึง ดี 1 หมายถึง พอใช้



ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างภาพการใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ร้อยละของการร่วมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพประกอบ 8 การใช้กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม (1)



ภาพประกอบ 9 การใช้กิจกรรมที่ 1 เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม (2)



ภาพประกอบ 10 การใช้กิจกรรมที่ 2 เกมกาฬักไข่ชั๊กโยเลขยกกำลัง(1)



ภาพประกอบ 11 การใช้กิจกรรมที่ 2 เกมกาฬักไข่ชั๊กโยเลขยกกำลัง(2)

ตาราง 12 ร้อยละของการร่วมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทย
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม	ร้อยละของการร่วมกิจกรรม								
		มีวินัย เคารพกติกา การเล่น			มีความเชื่อมั่นใน ตนเองและกล้า แสดงออก			มีความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้		
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ดีมาก	ดี	พอใช้	ดีมาก	ดี	พอใช้
1	เกมรีรีข้าวสาร ผสานจำนวนเต็ม	36.67	60.00	3.33	30.00	66.67	3.33	66.67	33.33	0.00
2	เกมกาปักไข่ชั๊กโย เลขยกกำลัง	50.00	43.33	6.67	53.33	43.33	3.33	76.67	23.33	0.00
3	เกมตีจับกับสมการ เชิงเส้นตัวแปร เดียว	30.00	63.33	6.67	50.00	40.00	10.00	73.34	23.33	3.33
4	เกมงูกินหางกิน กลางใจรากที่สอง	23.33	60.00	16.67	40.00	56.67	3.33	63.34	33.33	3.33
5	เกมทอยผ่าขวด เข้าหมวดสมการ กำลังสอง	60.00	33.33	6.67	46.67	53.33	0.00	60.00	40.00	0.00
6	เกมมอญซ่อนผ้าไข ปัญหาตรีโกณมิติ	53.33	43.33	3.34	36.67	53.33	10.00	50.00	43.33	6.67

จากตาราง 12 ร้อยละของการร่วมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นเกมไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ดังนี้

1. เกมรีรีข้าวสารผสานจำนวนเต็ม

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

2. เกมกาฬิกไข่ชกโยเลขยกกำลัง

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

3. เกมตีจับกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

4. เกมงูกินหางกินกลางใจรากที่สอง

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

5. เกมทอยฝ่าขวดเข้าหมวดสมการกำลังสอง

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

6. เกมมอญซ่อนผ้าไขปัญหาตรีโกณมิติ

นักเรียนมีวินัย เคารพกติกาการเล่นอยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออกอยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก



ภาคผนวก ง

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ ชุดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมผ่านการเล่นไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. อาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย

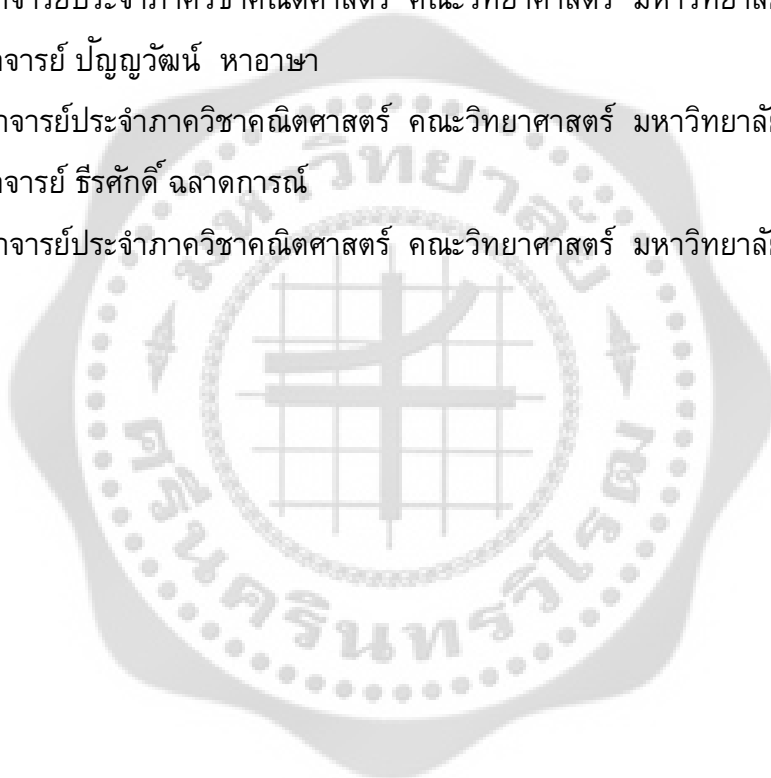
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ปัญญวัฒน์ หาษา

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ วีรศักดิ์ ฉลาดการณ์

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวบริสุทธิ์ธรรม พิมพ์ศิริ
วันเดือนปีเกิด	28 ตุลาคม 2523
สถานที่เกิด	เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	71/417 ซอย 6 หมู่บ้านพฤษภา18/1 ถนนแก้วอินทร์ ตำบลบางแม่นาง อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู อันดับ คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลสามเสน (สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล อุปถัมภ์)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนช่างอากาศอำรุง กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2545	การศึกษาระดับบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2554	การศึกษาระดับบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ