

๕๗๒.๐๗

๘๕๕๖๓

๘๒

การทดลองสอนจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับการท่องจำ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

ปริญญานิพนธ์

ของ

30 เม.ย. 2527

สุมิตร เกิกจันท์
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตงมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร 3921575 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

153758

การทดลองสอนจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับการท่องจำ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

สุมิตร เกิดจันทิก

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2527

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ และความ
คงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้เกมกับการท่องจำ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหู่ช้าง อำเภอบ้านไร่
จังหวัดอุทัยธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 44 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง
22 คน กลุ่มควบคุม 22 คน กลุ่มทดลองให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม วันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที
จำนวน 30 ครั้ง กลุ่มควบคุมให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่องจำวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที จำนวน
30 ครั้ง การวิจัยดำเนินการตามแผนการวิจัยแบบ Pre-test Posttest Control group
Design.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ 1) แผนการสอนเรื่องการคูณ 2) แบบ
ทดสอบวัดทักษะการคูณ 3) เกม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกม
สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่องจำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความคงทน
ในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่องจำอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

AN EXPERIMENT ON MULTIPLICATIVE TABLES MEMORY
USING GAMES AND DRILL OF
PRATOM SUKSA THREE STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SUMIT KERTJUNTERG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
March 1984

The purpose of this study was to compare the achievement in multiplicative table memory and retention of Pratom Suksa three students using games and rotating-response.

The subjects were 44 Pratom Suksa three students in Huchang school, Amphur Banrai, Changwat Uthithani, during the second semester of the academic year 1983. Twenty-two students were selected into the experimental group whereas the others were selected into the control group. The students in the experimental group were assigned to the treatment of using games ten minutes a day for thirty days whereas those in the control group were assigned to the treatment of rotating-response for the same amount of teaching time. The research design used in the study was Pre-test Posttest control group Design.

The instruments used for collecting the data were as follows :
1) The Multiplicative instructional plan, 2) the Achievement test on multiplicative skills, and 3) Games. t-test was statistically used to analyse the data of the study.

The results showed that 1) the achievement in multiplicative table memory of the students after the use of games was not significantly higher than that of the students practising rotating-response at the .05 level, and 2) the retention in multiplicative table memory of the students after the use of games was not significantly higher than that of the students practising rotating-response at the .05 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานีพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ได้.

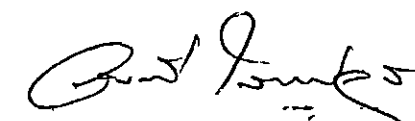
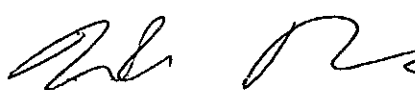
คณะกรรมการที่ปรึกษา


อ.ผศ. ปิยะ สริสุข

ประธาน

กรรมการ

คณะกรรมการสอบ


อ.ผศ. ปิยะ สริสุข


ประธาน

กรรมการ

กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

การทำปฏิญาณพันธฉบับนี้ ได้รับความกรุณาและคำแนะนำที่ดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณี โสมประยูร ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม และการสอบจากรองศาสตราจารย์ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่โรงเรียนบ้านหุซาง และคณะครูที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย ช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่และบุคลากร ในโรงเรียนการังวิทยาคม ที่ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการพิมพ์และโรเนียว

ขอขอบคุณ คณะครูกลุ่มหนองจอกที่โกช่วยเหลือเกี่ยวกับแบบทดสอบต่าง ๆ

ขอบคุณ เพื่อนร่วมรุ่น และนักศึกษาปริญญาโท วิชาเอกการประถมศึกษา ที่ได้ช่วยเหลือ ในการส่งข่าว และสนับสนุนในคานเครื่องมือ

สุมิตร เกิดจันทิก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม	5
ความหมายของเกม	5
ลักษณะของเกม	5
การคัดเลือกเกม	7
การประเมินคุณภาพของเกม	8
คำแนะนำในการเล่นเกมน	8
ประโยชน์ของเกม	9
การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน	10
ข้อควรระวังและข้อเสนอแนะในการนำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในห้องเรียน	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ	13
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้นักเรียนรู้สูตรคูณ	18
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนในต่างประเทศ	19
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนในประเทศไทย	23

งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคงทนในการจำในต่างประเทศ	23
งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคงทนในการจำในประเทศไทย	24
สมมุติฐานของการวิจัย	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
กลุ่มตัวอย่าง	27
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
วิธีดำเนินการวิจัย	33
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	37
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วย การเล่นเกมนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง	38
เปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณ ด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง	39
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
ความมุ่งหมายของการวิจัย	40
สมมุติฐานของการวิจัย	40
ขอบเขตของการวิจัย	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
วิธีดำเนินการวิจัย	41

บทที่	หน้า
สรุปและอภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	55

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงรูปแบบการทดลอง	33
2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	37
3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง	38
4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความงอกหนในการจำ ของนักเรียน ที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง	39

ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญ ทั้งในด้านการพัฒนาความคิดของผู้เรียนและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความก้าวหน้าในวิชาการด้านต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคล (สุชาติ รัตนกุล 2506 : 3) มุ่งนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพิสูจน์ความคิดว่าเป็นจริงหรือไม่อย่างมีเหตุผล และนำไปใช้แก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่าง ๆ การเรียนคณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล ผู้รู้ พยายามค้นคิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ เป็นรากฐานแห่งความเจริญในด้านต่าง ๆ เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม มีแบบแผน มีระเบียบความกลมกลืน เป็นศิลปะที่มีความงาม มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ (ยุหิน พิพิธกุล 2524 : 1 - 2) การเรียนคณิตศาสตร์บางเรื่องที่เป็นเนื้อหาหายากและซับซ้อน นำไปใช้ในวิถีชีวิตประจำวันได้น้อย แต่จะทำให้สมองของผู้เรียนพัฒนา มีความละเอียดรอบคอบ มีเหตุผลที่ดี สามารถนำประสบการณ์อันเกิดจากการเรียนคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชวาล แพร่ตกุล 2516 : 17 - 21)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ การเรียนวิชาทักษะจำเป็นต้องฝึกฝนควบคู่กับการเรียนให้เกิดความเข้าใจ ดังเช่นการเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มุ่งให้เกิดความเข้าใจเรื่องความหมายและมโนคติ แต่ก็ต้องเน้นการฝึกฝนด้วยเช่นกัน (ประเทิน มหาพันธ์ มปป : 52) หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 มีจุดประสงค์ส่วนหนึ่งให้นักเรียนฝึกฝนให้เกิดทักษะ (ศึกษาธิการ, กระทรวง 2521 : 62) การรู้เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กันมากในชีวิตประจำวัน ความแม่นยำและรวดเร็วในการรู้ยังมีความจำเป็น สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไป เด็กควรจำสูตรคูณได้ตั้งแต่ชั้นต้น ๆ (Downes and Paling, 2506 : 62)

ความคงทนในการจำ เป็นระบบความจำที่สำคัญสำหรับมนุษย์ ความจำชนิดนี้จะไม่ก่อให้เกิด

เกิดความรู้สึกรบกกวน แต่จะสามารถระลึกออกมาใช้ได้เมื่อมีความต้องการ เป็นความจำที่ไ้รับการผสมผสานเกิดเป็นความรู้ใหม่ไว้ในสมอง เป็นความจำที่สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นได้ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 118) การจำสูตรคูณก็สัมพันธ์กับความคงทนในการจำด้วย

- องค์ประกอบในการเรียนการสอนที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ และการจำที่ดีนั้น มีหลายอย่างเช่น เป็นเนื้อหาที่มีความหมาย การจัดระบบความรู้ให้เป็นหมวดหมู่ สะดวกต่อการจำ มีการฝึกทบทวน การใช้เครื่องช่วยความจำ และที่สำคัญคือความสนใจ (สุรางค์ จันทน์เอม 2514 : 30) นอกจากนี้ นักเทคโนโลยีทางการศึกษาให้ความเห็นว่า สถานการณ์ที่จะเอื้อให้
- ✓ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงนั้น ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - ✓ มีโอกาสทราบคำติชมทันทีที่มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และเป็นการเรียนรู้ที่ละน้อยตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 41) กิจกรรมระยะสั้น ๆ เกมที่กระฉับกระเฉง และส่งเสียงดัง เป็นสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของเด็กระดับประถมศึกษา (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2521 : 16 - 18)

* กิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะให้นักเรียนจำสูตรคูณได้นั้น มีหลายวิธีเช่น การท่องจำ การทำแบบฝึกหัดมาก ๆ การใช้เครื่องช่วยจำ และการเล่นเกมเป็นต้น เกมนี้มีคุณค่าทางการศึกษา เพราะกิจกรรมประเภทเกม สอดคล้องกับสภาพที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และเหมาะสมอย่างยิ่งกับเด็กระดับประถมศึกษา เนื่องจากเกมให้ความสนุกสนาน เด็กได้มีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง เป็นการฝึกทักษะทั้งด้านร่างกาย ความจำ การสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน ความระมัดระวังและไหวพริบ นอกจากนี้เกมยังช่วยสร้างความสามัคคีในหมู่คณะ และเป็นสิ่งกระตุ้นให้เด็กอยากมาโรงเรียน (นักศึกษามหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2508 : 13) ดังนั้น จึงควรนำเกมมาประกอบการสอนและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วย

๗ ในสภาพปัจจุบัน ครูส่วนใหญ่ให้นักเรียนจำสูตรคูณด้วยวิธีท่องจำ วิธีการนี้เป็นปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะนักเรียนมีความรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากและน่าเบื่อหน่าย ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียน

เนื่องจากเกมเป็นกิจกรรม ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ของเด็กระดับประถมศึกษา

สามารถใช้ฝึกทักษะให้เกิดความรู้ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดี ผู้วิจัยจึงนำเกม มาทดลองใช้ในการสอนสูตรคูณ เพื่อให้นักเรียนมีความจำและความคงทนในการจำสูตรคูณมากยิ่งขึ้น

* ความหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการ เล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการ เล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
3. เพื่อสร้างเกมในการฝึกจำสูตรคูณ

* ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้เกมเพื่อฝึกทักษะการคูณเพิ่มขึ้น
2. เป็นแนวทางให้ผู้บริหารการศึกษา ได้นำรูปแบบของเกมเพื่อฝึกจำสูตรคูณ ไป พัฒนาการเรียนการสอน
3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอน ได้นำเกมไปใช้ในการเรียนการสอน ในวิชาคณิตศาสตร์ และปรับปรุงใช้ในการสอนกลุ่มวิชาอื่น ๆ

* ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย - หญิง โรงเรียนบ้านห้วยช้าง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 44 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองจำนวน 22 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 22 คน

2. ระยะเวลาในการทดลอง กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 โดยการทดลองวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาทีต่อคน เป็นจำนวน 30 ครั้ง

3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9

4. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

4.1 ตัวแปรอิสระใดแก

4.1.1 การฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม

4.1.2 การฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่อง

4.2 ตัวแปรตามใดแก

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ

4.2.2 ความคงทนในการจำ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ หมายถึงคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดทักษะการคูณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาการคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9

2. ความคงทนในการจำ หมายถึงความสามารถที่จะระลึกถึงผลคูณ ซึ่งได้จากคะแนนที่ตอบแบบทดสอบวัดทักษะการคูณชุดเดิม โดยการทดสอบหลังจากการทดลองสิ้นสุด 2 สัปดาห์

3. การฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม หมายถึงการให้นักเรียนเล่นเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกมที่เล่นทีละกลุ่ม แข่งขันกันโดยมีเวลาและแต้มเป็นตัวกำหนด ให้นักเรียนเล่นเกมครั้งละ 10 นาที วันละครั้ง จำนวน 30 วัน

4. การฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่อง หมายถึงการให้นักเรียนท่องสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9 ครั้งละ 10 นาที วันละครั้ง จำนวน 30 วัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงใ้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการใ้

2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน

2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการจำ

1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

ความหมายของเกม

เกมหมายถึงกิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา เกมมีทั้งเกมเ้ (Quiet games) และเกมที่ต้องใ้ (Active games) เกมต่าง ๆ เหล่านี้ ขึ้นอยู่กับทักษะ ความว่องไว และความแข็งแรง การเล่นเกมเ้ เล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมก็ผ่อนคลายความตึงเครียดและสนุกสนาน บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกาย และสมอง บางเกมก็ฝึกทักษะบางส่วนของร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ (New Standard Encyclopedia. 1969 G - 2)

ลักษณะของเกม

กิลแมน ได้แยกลักษณะที่สำคัญของเกมคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการคือ

1. เกมพัฒนาการ (Developmental games) เป็นเกมที่ใ้ผู้เล่นใ้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

2. เกมยุทธวิธี (Strategy games) เป็นเกมที่ให้เราผู้เล่นวางแผนการ
ขึ้น เพื่อจะได้บรรลุจุดประสงค์โดยเฉพาะ

3. เกมเสริมแรง (Reinforcement games) เป็นเกมที่จะช่วยให้ผู้เล่น
ได้เรียนรู้ความจริงที่เป็นพื้นฐาน และฝึกความชำนาญ จะได้มีความสามารถนำความคิดรวบยอด
เกี่ยวกับเรื่องนั้นไปใช้ได้ (Gilman. 1976 657 - 661)

ฟอง เกิดแก้ว ได้แบ่งชนิดของเกม ตามประเภทของวิธีการจัดและการเล่น ไว้ดังนี้

1. การเล่นแบบนิยาย (Story play) คือการเล่นเลียนแบบ เป็นเกมที่
เหมาะสำหรับสอนเด็กเล็กชั้นประถม ครูเอาเรื่องราวต่าง ๆ มาเล่าให้เด็กฟัง และให้เด็กแสดง
ตาม เป็นกิจกรรมให้ความสนุกสนานกับเด็ก

2. การเล่นที่มีจุดหมายหรือที่หมาย (Goal games) เป็นการเล่นที่มี กฎ
เกณฑ์ มีระเบียบการเล่น ผู้เล่นมีจุดหมายชนะเลิศในการเล่น โดยต้องสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
รวดเร็ว เป็นเกมที่ฝึกประสาท กล้ามเนื้อ ไหวพริบ ความคิดและการตัดสินใจอย่างเฉียบพลัน
ฝึกความเป็นผู้นำ ให้ความสุขสนุกสนาน คลายความตึงเครียดทางอารมณ์ จิตใจ และสมอง ทั้งได้
ออกกำลังกาย

3. เกมประเภทหนีและไล่จับ (Tag games or Hunting games)
เป็นการเล่นเพื่อเตะจับ เล่นเพื่อความสนุกสนาน ออกกำลังกาย ฝึกความว่องไว ความอดทนของ
กล้ามเนื้อและระบบหายใจ

4. การแข่งขันเป็นรายบุคคล (Individual contests) คือการเล่น ที่
เป็นการแข่งขัน แพ ชนะ โดยการอาศัยกิจกรรมที่ต้องออกแรง การเล่นประเภทนี้ ไม่เน้นการ
ต่อสู้อย่างจริงจัง เป็นการเอาแพชนะกันด้วยไหวพริบ ความรวดเร็วและเทคนิค สามารถเอาชนะ
กันได้ด้วยเวลาอันสั้น เป็นการสร้างประสบการณ์ในการแข่งขัน และการแพ้ชนะทำให้เกิดความ
พึงพอใจ ไม่เสียอกเสียใจเมื่อเกิดพลาตพลั้ง

5. การเล่นแบบผลัด (Relays) คือการแข่งขันเป็นหมู่ๆ จำนวนผู้เล่น
ตั้งแต่สองคนขึ้นไป การแข่งขันถือหลักการทำเสร็จก่อน การเล่นจะใช้อุปกรณ์หรือไม่ใช้ก็ได้

การแข่งขันจะต้องมีเส้นเริ่มและเส้นกลับตัว โดยแต่ละพวกไม่ยุ่งเกี่ยวกับหรือแทรกแซงกับพวกอื่น ๆ ลักษณะการเล่น เป็นทำนองที่มีการส่งต่อ หรือหมุนเวียนกันเป็นทอดจนกระทั่งถึงคนสุดท้าย การแข่งขันขึ้นอยู่กับความรวดเร็วในการเล่น โดยถูกต้องตามกติกา ให้เสร็จก่อนพวกอื่น ๆ ที่ร่วมแข่งขันกัน

6. การเล่นที่เป็นการแข่งขันประเภทหมู่ (Mass contests) คือการเล่นที่มีการแข่งขันเป็นพวก ทำให้สมาชิกของแต่ละพวกรวมแรงรวมใจกันปฏิบัติ เพื่อให้มีชัยชนะในการแข่งขันกับหมู่อื่น ๆ เป็นการสร้างความสามัคคี การเล่นและการทำงานร่วมกัน ทำให้ทุกคนมีโอกาสแสดงความสามารถของตน ยอมรับความคิดเห็นและความสามารถของผู้อื่น รู้จักแบ่งหน้าที่ และรับผิดชอบในหน้าที่ของตน (ฟอง เกิดแก้ว 2521 : 137 - 141)

การคัดเลือกเกม

เกมทุกประเภทมีกติกา เกมที่ง่ายที่สุดก็มีข้อบังคับไปปฏิบัติตาม ซึ่งต่างจากการเล่นเสรีในการเล่นเกมนั้น ความสนใจของเด็กควรมีระยะยาวพอสมควร มิฉะนั้นการจัดเกมจะไม่ประสบผลสำเร็จ หน่วยงานพิเศษจังหวัดกาญจนบุรี ได้เสนอข้อควรคำนึงในการคัดเลือกเกมไว้ดังนี้

1. อายุและวุฒิภาวะของนักเรียนในชั้น เด็กเล็กชอบเกมที่มีการเคลื่อนไหว เด็กเริ่มเรียนชอบ "เสียง" และคำสัมผัส (ซ้ำซาก) การวาดรูปไม่เหมาะกับเกมที่ใช้ความคิด ช่วงความสนใจสั้น เด็กเล็กชอบเกมส่วนบุคคล ง่ายๆ และเล่นต่อตัว เด็กโตชอบเกมที่ออกกำลัง ชอบใช้ความคิดและเล่นเป็นทีม

2. ระดับความสามารถและความพอใจของเด็กในชั้น เกมอย่างหนึ่งอาจถูกใจเด็กคนหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งไม่ชอบ

3. ความใจกว้างในการแข่งขัน ควรกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน มิฉะนั้นอาจมีการคดโกง อคติ แบ่งพวกได้

4. การเลือก การเปิดโอกาสให้เล่นเกมบ่อย ๆ ทำให้มีโอกาสดูแลเล่นเกมใหม่ ครูควรคำนึงถึงความมุ่งหมายเป็นหลัก ในบางกรณีอาจใช้วิธีประนีประนอม

5. เกมอาจปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการและภาวะแวดล้อมได้ (หน่วยงานพิเศษจังหวัดกาญจนบุรี 2520 : 5 - 6)

การประเมินคุณภาพของเกม

ก่อนที่จะนำเกมไปให้นักเรียนเล่น ควรได้ประเมินคุณภาพของเกมเสียก่อน ชอฟซิค ได้เสนอวิธีในการประเมินคุณภาพของเกมคณิตศาสตร์ในลักษณะดังนี้

1. คำสั่งเข้าใจได้ง่ายหรือไม่
2. ขอบข่ายการให้คะแนนชัดเจนไหม
3. ผู้เล่นสามารถชนะบ่อย ๆ ตามโอกาสได้หรือไม่
4. เป็นเกมที่เล่นได้ก็ทน
5. ลักษณะของเกมเป็นการดึงดูดความสนใจไปยังวัตถุ หรือเป็นการเสริมแรง
6. เสียเวลาในการเล่นนานเท่าไร
7. เป็นเกมที่สนุกหรือไม่
8. ความสามารถในการเล่นจะแปรตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์

หรือไม่

9. มีวิธีการตรวจสอบคำตอบ ที่เชื่อมั่นว่าถูกต้องได้เพียงไร (Sovchik

and Meconl. 1978 340 - 346)

คำแนะนำในการเล่น

กรมพลศึกษาได้ให้คำแนะนำในการเล่นเกมนี้อย่างนี้

1. เกมที่น่ามาสอนนั้นควรป็นลักษณะดังนี้
 - 1.1 ใช้เครื่องมืออย่างง่าย ไม่ต้องเตรียมอุปกรณ์มาก
 - 1.2 การเล่นที่ง่าย ๆ แต่ต้องมีกติกาด้วย
 - 1.3 ควรเป็นการเล่นที่ส่งเสริมทักษะที่สอน
 - 1.4 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม
 - 1.5 เป็นการเล่นที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก
2. ครูผู้สอนต้องสนุกสนานกับการเล่นด้วย

3. การสอนแต่ละครั้งควรทวนซ้ำ

3.1 การปฏิบัติตามกติกา

3.2 การมีน้ำใจนักกีฬา มารยาท ความยุติธรรม

4. ใช้เวลาในการอธิบายน้อยที่สุด เช่น บอกข้อของการเล่น ทวามมุ่งหมาย
วิธีเล่น และหน้าที่ของแต่ละคนโดยสังเขป

5. ควรเลือกนักเรียนคนหนึ่งหรือหมู่หนึ่ง มาแสดงให้ดู เพื่อข้อความเข้าใจ

6. การเล่นแต่ละครั้งอย่าใช้เวลานานเกินไป และควรให้เหมาะสมกับสุขภาพ

7. การเล่นอย่าให้นักเรียนมากเกินไป จะเบื่อหน่าย ถ้ามากเกินไปควรแบ่ง
ออกเป็นหมู่ มีเวลานั้นโอกาสการเล่นจะมีน้อย

8. ในครั้งหนึ่ง ๆ อย่าให้เล่นหลายเกมเกินไป ใช้เวลาในการเล่นให้พอควร

9. ก่อนให้เด็กเล่นเกมควรทำความเข้าใจกับตนเอง ในเรื่องเกี่ยวกับกติกา และ
วิธีเล่นเป็นอย่างดี

10. การสอนเล่นเกมแต่ละครั้ง ควรส่งเสริมให้เด็กมีความสนุกสนาน และฝึก
ทักษะที่เรียนมาแล้วอย่างเต็มที่ (กรังพลศึกษา 2519 : 5)

ประโยชน์ของเกม

นักศึกษาระดับกลางได้สรุปคุณค่าและประโยชน์ของเกมไว้ดังนี้

1. การเล่นเป็นการเล่นที่สนุกสนาน เพราะการเล่นเป็นการเล่นที่สนุกสนานและใช้วิธีจะทุกส่วนของร่างกายได้เป็นอย่างดี
2. เป็นการฝึกการสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน ความจำ ความระมัดระวัง และไหวพริบ
3. เป็นผลดีแก่สุขภาพทางกาย เพราะได้ออกกำลังในการเล่น
4. เป็นผลดีแก่สุขภาพทางจิต เมื่อมีอารมณ์ดี แจ่มใสร่าเริง ใจดีเราอย่างเบิกบาน
5. ก่อให้เกิดความสามัคคี คือมีความรู้สึกรักกันในหมู่คณะของตน

6. ทำให้เด็กรักโรงเรียน เมื่อเด็กได้เล่นสนุกก็จะติดโรงเรียน อยากมาโรงเรียนเสมอ (นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ปีการศึกษา 2508 : ขส) /

หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี ได้สรุปประโยชน์ทางจิตศาสตร์ที่ได้จากการใช้เกม ประกอบการสอน ดังนี้

1. ฝึกทักษะในการคำนวณและการแก้ปัญหา
2. เสริมสร้างความเข้าใจ
3. มองเห็นคุณค่าและแนวทางที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน
4. สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาจิตศาสตร์ (หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี 2520 . ไม่มีเลขหน้า)

กิลแมน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เกมว่า เกมเป็นสื่อการจูงใจที่สูงสำหรับการเรียนรู้ ความปรารถนาที่จะชนะ ต้องการไปให้ถึงจุดหมาย กระตุ้นให้ผู้เล่นอยากทำกิจกรรม บางครั้งก็ช่วยย่นเวลาที่เด็กจะได้รู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นการเพิ่มพูนทักษะการเล่น เกม ยังทำให้เกิดการเรียนรู้สังคมประภคิต และมีความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมกัน (Gilman. 1976 657 -661)

✓ การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน

หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี ได้นำนำหลักในการนำเกมมาใช้ ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เลือกเกมที่จะช่วยฝึกสิ่งจำเป็นสำหรับเด็ก และเป็นสิ่งที่สนใจของเด็ก ซึ่งปัจจัยทั้งสองนี้กับเด็กแต่ละคนย่อมแตกต่างกัน

2. ควรระลึกอยู่เสมอว่า ความพอใจในการเล่น เกม ย่อมขึ้นอยู่กับการเล่นอย่างยุติธรรม เล่นเป็นทีม และความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วม

3. การใช้เกมอย่างง่าย ๆ กับเด็กเล็ก เกมบางชนิดอาจไม่ใช่เกมในทัศนะของผู้ใหญ่ เช่น เด็กอาจเล่นเกมคนเดียว และการแข่งขันก็เป็นการแข่งขันกับตนเอง เด็ก 2 - 3 คน อาจเล่นด้วยกัน แต่ละคนก็แข่งขันซึ่งกันและกัน บางครั้งอาจเล่นเป็นกลุ่ม 10 หรือ 12 คน และบางโอกาสใช้ทั้งชั้น เด็กเริ่มเรียนหรือเด็กเรียนช้าอาจพบว่า เกมที่ใช้วัตถุหรืออุปกรณ์

ง่ายกว่าเกมที่ใช้สมองอย่างเดียว ควรทำให้มันใจได้ว่า ผู้เล่นทุกคนรู้ความมุ่งหมายของเกมเป็นอย่างดี

4. สอนการเล่นเกมที่เกี่ยวกับการสอนกิจกรรมอื่น ๆ สำธิตเท่าที่จำเป็น
 ถ้าต้องการฝึกทักษะทางภาษาควย อาจให้นักเรียนออกคำสั่ง หรือบอกวิธีเล่นเป็นครั้งคราว ถ้าเริ่มเกมใหม่ที่ยุ่งยาก ควรเริ่มด้วยกฎเกณฑ์ที่จำเป็นที่สุดก่อน แล้วจึงเพิ่มกฎเกณฑ์อื่น ๆ ตามต้องการ

5. จรรยาวัตรวังความรู้สึกรักของเด็ก เช่นเดียวกับกิจกรรมอื่น ๆ เด็กที่ซื่ออายุไม่ ควรบังคับให้ทำ บางทีการให้เด็กเล่นเกมตามลำพังอาจช่วยให้เกิดความรู้สึกยอมรับ จนกระทั่งเกิดความรู้สึกปลอดภัย ที่จะมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ในการเล่นเกมเป็นกลุ่ม ควรหลีกเลี่ยงการเปรียบเทียบที่ไม่เหมาะสมระหว่างนักเรียน ความคิดเห็นควรเป็นไปในทางบวกมากกว่าทางลบ คือสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย ชมเชยมากกว่าตำหนิ ควรยกย่องผลงานและการร่วมมือที่ดี

6. หลีกเลี่ยงการจัดโทษและชายแ่งกัน ควรให้เล่นร่วมกันอย่างเป็น
 ธรรมชาติมากที่สุด อย่าเน้นความแตกต่างของเพศทั้งสองโดยไมจำเป็น

7. จงช่วยให้เด็กตระหนักว่า ต้องเล่นตามกติกา ถ้าเด็กชายหรือเด็กหญิง
 เสนอให้เปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ อาจเปลี่ยนแปลงได้ แต่ไม่ใช่ในระหว่างเล่น ควรริเริ่มใหม่หรือเอา
 ไขเปลี่ยนคราวหน้า

8. เกมที่เกี่ยวกับเวลาที่แน่นอนตายตัว ควรเริ่มด้วยสัญญาณที่ชัดเจน

9. สถานการณ์ที่ไมนาพอใจบางอย่าง อาจหลีกเลี่ยงได้ ถ้าระยะเวลาที่จะเล่น
 ได้กำหนดล่วงหน้า และถ้าการเฟื่อนเวลากระทำจนหมดเวลาสัก 2 - 3 นาที

10. การใช้วัสดุประกอบการเล่นเกม ควรตกลงก่อนการเล่น

11. ครูควรสุ่มรอบคอบ เกี่ยวกับเวลาสำหรับเด็กที่จะเล่นเกมส่วนใหญ่ ครู
 ควรจัดเพื่อช่วยโปรแกรมที่นาเป้าหมายอย่างน้อยก็กับเด็กบางคน บางครั้งครูอาจใช้เกมคณิตศาสตร์
 ในเวลาว่างเล็กน้อยระหว่างกิจกรรม โดยเล่นเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มเล็ก ๆ หรือทั้งชั้น เมื่อ
 อากาศภายนอกไม่อำนวยสำหรับกีฬาจากกลางแจ้ง ครูอาจรวมเอาเกมคณิตศาสตร์ป็นไว้ในกิจกรรม
 ในร่มที่จำเป็นได้

12. ระลึกถึงห้องข้างเคียงเสมอเมื่อเตรียมกิจกรรม
13. นำเสียงครูที่สั่งหรือแนะนำเกม ควรแสดงความสนใจแต่ไม่ถึงกับตื่นเต้น
14. ยอมรับผลงานที่ดี ทั้งในเกมและกิจกรรมอื่น ๆ ก่อนเล่นเกมครูควรให้นักเรียนรู้ว่า ครูมุ่งหวังความสำเร็จรอย การถูกแบบแผน การวางตำแหน่งของตัวเลขและอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเกมที่ใช้เล่น
15. เตรียมอุปกรณ์การเล่นล่วงหน้า ครูบางคนอาจทำให้เกมหมดสนุกหรือต้อยคุณค่า เพราะขาดการเตรียมตัวล่วงหน้า (หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี 2520 : 1 - 5)

ขอควรระวังและขอเสนอแนะในการนำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในห้องเรียน

ขอควรระวัง

1. ไม่ควรทำให้เกมหนักเกินไปสำหรับเด็ก
2. หลีกเลี่ยงการใช้เกมที่ยากเกินไป อันไม่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก
3. เด็กจะต้องเข้าใจจุดประสงค์ของเกม
4. อย่าให้เด็กทำงานมากเกินไปในเกมหนึ่ง ๆ
5. อย่าให้เกมตื่นเต้นหรือน่าเบื่อหน่ายเกินไป
6. จะต้องแน่ใจว่า เด็กเข้าใจข้อที่จะปฏิบัติอย่างแท้จริง
7. เด็กควรมีโอกาสได้เลือกเกมที่ตัวเองจะเล่น
8. เกมทุกอย่างต้องมีจุดหมายในตัวเอง
9. เมื่อเด็กเริ่มเพื่อการแข่งขัน ครูต้องหยุดทันที

ครูต้องใช้เกมอย่างเหมาะสม เพื่อที่จะให้เกมนั้นสร้างทัศนคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ต่อเด็ก ไม่ควรให้เด็กเล่นเกมทั้งชั่วโมง ควรคิดล่วงหน้าไว้ว่า จะให้เด็กเล่นเกมอะไร เกมแต่ละอย่างควรดำเนินตามหลักสูตร และสนองความต้องการของเด็กในแต่ละระดับชั้น

ขอเสนอแนะ

1. เมื่อคิดเกี่ยวกับคำว่าเกมอย่างกว้าง ๆ เกมทำให้เกิดทักษะ ความเพลิดเพลิน ความสำเร็จ เช่น เกมจะกระตุ้นคนที่ชนะ

2. การแข่งขันควรจัดแบ่งตามความสามารถของเด็ก
3. เกมคณิตศาสตร์มักใช้เวลาน้อยกว่าเกมชนิดอื่น
4. เด็กมักอยากจะเป็นผู้นำในการแข่งขัน ครูควรจัดให้เด็กมีโอกาสได้เป็นผู้นำ

ทุกคน

5. ถ้าเป็นไปได้ควรให้เด็กได้นั่งที่นั่งของตน
6. วัตถุประสงค์ความตั้งใจในการรวมกิจกรรมของเด็ก
7. ครูต้องไม่ทำให้เด็กเข้าใจว่า ชั่วโมงเลขคณิต ให้แต่ความสนุกสนานอย่างเดียว แต่ควรให้เข้าใจว่า เกมเหล่านี้จะทำให้เขาเก่งคณิตศาสตร์ และไม่คิดแต่เพียงจะเอาชนะอย่างเดียวเท่านั้น

เกมเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอน เด็กได้มีประสบการณ์ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในด้านการคำนวณ และทำให้การเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีความจำในสิ่งที่เรียนได้

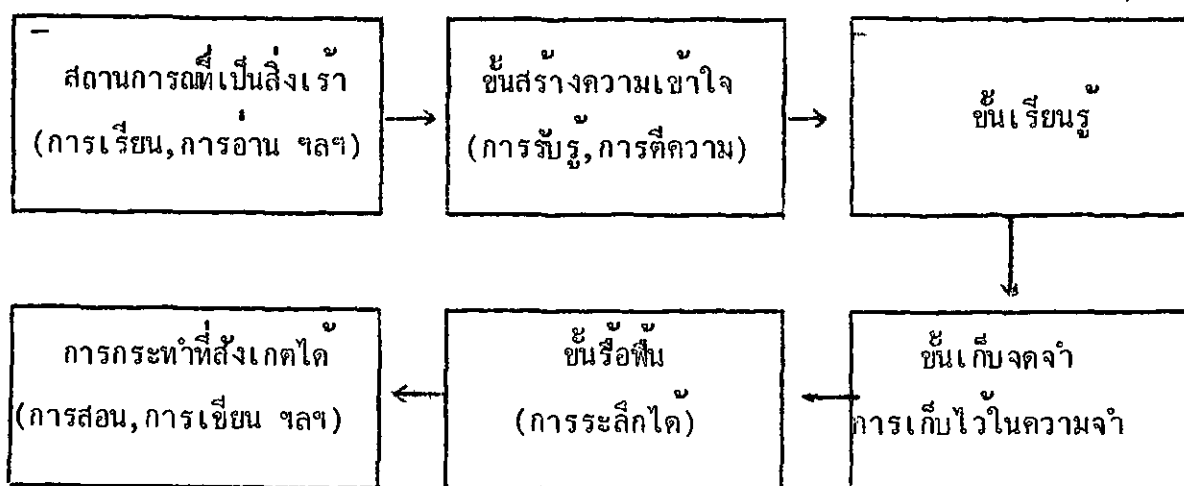
๗ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ

ความคงทนในการจำ (Retention) คือการคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งระยะไว้นาน ระยะเวลาหนึ่ง (Adam. 1967 : 9) ความจำใดแก่ความรู้เดิมที่สะสมไว้ในระบบประสาท โดยระบบประสาทใดทำให้กลมกลืนกับความรู้เก่าเรียบร้อยแล้ว หรืออาจกล่าวได้ว่า ความจำนั้น ใดแก่การสร้างระบบความรู้ขึ้นใหม่หลังจากได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว การจะจดจำสิ่งที่ เรียนไปแล้วได้นานน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการเช่น ความพร้อม (Readiness) การจูงใจ (Motivation) ทศนคติ (Attitude) การจำการลืม (Remember and Forgetting) ผู้เรียนผู้สอนและสิ่งแวดล้อม (Learner, Lecturer and Environment) (สุรางค์ จันทน์เอม 2514 : 10 - 25) กาเช โกลิธยายขึ้นตอน

ของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความเข้าใจ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. **ขั้นเรียนรู้** ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
3. **ขั้นเก็บไว้ในความจำ** คือการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
4. **ขั้นการรื้อฟื้น** คือการนำเอาสิ่งที่เรียนไปและเก็บไว้นั้น ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนเหล่านี้จะมีช่วงการเกิดที่ใกล้เคียงกัน ขั้นที่ 1 และ 2 อาจจะรวมกันเป็นสภาพของการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และ 4 เป็นสภาพของการจำ เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



(Gagne. 1970 : 70 - 71)

ชัยพร วิชชาวุธ ได้แบ่งลำดับขั้นของความจำ เป็น 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอสิ่งเร้า	ขั้นที่ 2 กิจกรรมแทรก	ขั้นที่ 3 การทดสอบ
------------------------------	--------------------------	-----------------------

ขั้นการเสนอสิ่งเร้า คือการเสนอสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนจำได้ ถ้าสิ่งเร้าที่เสนอนั้น เป็นสิ่งยาก จะต้องให้ผู้เรียน เรียนรู้จนเข้าใจเสียก่อน

ขั้นกิจกรรมแทรก คือการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่น ที่สอดแทรกกระหว่างขั้นการเสนอสิ่งเร้าและขั้นการทดสอบ

ขั้นการทดสอบ คือการที่จะชี้แจงว่า ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปได้มากน้อยเพียงใด วิธีทดสอบความจำมี 3 วิธีคือ การจำได้ การระลึกได้ และการเรียนรู้ซ้ำ

การเรียนรู้และความจำ ไม่อาจแยกออกจากกันได้ เพราะการเรียนรู้ทุกเรื่อง จะต้องอาศัยความจำเป็นพื้นฐาน จึงจะนำไปสู่ความสามารถทางสมองในขั้นสูงได้ ดังนั้นถ้าจะทดสอบว่าผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้หรือยัง หรือทดสอบผลของการเรียนรู้ จึงมีการทดสอบความจำรวมอยู่ด้วยทุกครั้ง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การทดสอบความจำ ก็คือการทดสอบว่า ผลของการเรียนรู้ ยังคงอยู่หรือไม่ (ชัยพร วิชาวุธ 2520 . 3 - 37)

ระบบความจำของคนแยกเป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory)
2. ระบบความจำระยะสั้น (Short - term Memory)
3. ระบบความจำระยะยาว (Long - term Memory)

ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว ความจำระยะยาวเป็นความจำที่คงทนกว่าความจำระยะสั้น เราจะไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้ หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจ ก็สามารถรู้ฟื้นขึ้นมาได้ ความจำระยะยาวเป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้สึก เป็นการตีความซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจและความเชื่อของแต่ละคน สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำอาจสรุปได้เป็นสองประการ ประการแรกได้แก่ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์ของประสบการณ์ ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยทำให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น - และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้ว ความจำระยะสั้น จะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำ (ชัยพร วิชาวุธ 2520 118)

✓ ประสาท อิศรปริดา กล่าวว่า การจำคือการรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม หรือการเรียนรู้ให้คงอยู่ต่อไป อาจจำแนกได้เป็น 4 ชนิดคือ

1. การจำแบบปะติดปะต่อ (Reintegrative Memory) เป็นการปะติดปะต่อเรื่องราวที่ผ่านมาได้ เมื่อมีสิ่งมากระตุ้น
2. การจำแบบระลึกได้ (Recall) เกิดขึ้นโดยการตั้งใจของผู้เรียน การระลึกได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งนั้นมีความหมาย หรือมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนเพียงใด
3. การจำแบบรู้จัก (Recognition) เป็นการจำที่เกิดจากการได้พบสิ่งนั้นมาก่อน เมื่อมาพบอีกก็จำได้
4. การจำโดยการทบทวน (Relearning) เป็นการจำโดยการทบทวนหลาย ๆ ครั้งในระยะแรกจนจำได้ ต่อมาระยะหนึ่งเกิดการลืม เมื่อมาทบทวนอีกสามารถใช้จำนวนครั้งและระยะเวลาในการทบทวนลดลง

การจำยังแบ่งตามประโยชน์หรือหน้าที่ได้ 3 ลักษณะคือ

1. การจำเพื่อประโยชน์ชั่วคราว (Temporary Holding) เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์
2. การจำเพื่อประโยชน์สืบเนื่อง (Mediatlonal Use) เช่น การจำเพื่อจะเป็นความรู้ในระดับอื่นต่อไป เป็นการจำที่ใช้มากในการเรียน
3. การจำถาวร (Life Time Retention) เป็นการจำที่คงทนถาวร เช่น การจำตัวหนังสือ การจำตัวเลข (ประสาท อิศรปริดา 2522 : 137 - 139)

องค์ประกอบของการจำและสิ่งที่จะทำให้จำได้ดี

- สื่รางค์ จันทรเฒ ่ สรุปลวณปรกอบที่จะทำให้ทคนจำได้ค้มีดังนี
1. เนือหามีความหมาย เด็กจะท่องจำเนือหาที่มีความหมายได้มากที่สุด
 2. การจักระบบความรู้เข้าเป็นหลัการ เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสะดวกแก่การจำ
 3. วิธีเรียนที่ดี จะช่วยให้เด็กจดจำเรื่อที่เรียนได้เร็วและส้มยาค วิธีเรียนที่ดีเป็นที่ยอมรับ ได้แก่การเรียนให้เกิดความเข้าใจ การเปรียบเทียกับเรื่อที่เรียนมาแล้ว

การขอ การฝึกสอนอย่างสม่ำเสมอ และการทบทวนในเวลาที่เหมาะสม

4. การเรียนให้รู้แจ้งเห็นจริง ได้แก่การสอนให้นักเรียน มองเห็นและเข้าใจ
ปัญหาเดียวกัน ในแง่มุมต่าง ๆ กัน

5. การทบทวน การทบทวนจะช่วยให้เด็กจำเรื่องที่เรียนได้มาก และจำได้นาน

6. ความสนใจ การให้ความสนใจในสิ่งใด จะช่วยให้จำเรื่องนั้น ๆ ได้ดีขึ้น

7. เครื่องช่วยความจำต่าง ๆ เช่นโน้ตย่อ จะเป็นเครื่องช่วยความจำของเด็ก

ไทม์มาก (สู่ร่างค์ จันทรโณม 2514 : 30)

พรรณิ พุทธิย์ กล่าวถึงวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ สามารถจำได้คือ คือ

1. การฝึกหัดและการหยุดพักระหว่างการฝึก วิธีฝึกหัดที่มีประสิทธิภาพ คือการฝึกกระยะสั้น ๆ และหยุดพักสลับกันไป การเว้นช่วงให้พักจะทำให้อัตราเร็วขึ้นเมื่อกลับมาทำใหม่

2 การเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก หมายถึงการฝึกหัดซ้ำจนเกิดความชำนาญ

3. การพดปากเปล่า หรือการทองจำสิ่งทีเรียนไป

4. การสอนส่วนรวม หรือส่วนย่อย ก่อนหลังให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา

5. การช่วยความจำ

6. การทบทวนเป็นระยะ (พรรณิ ชุทัย 2522 : 252 - 253)

ทวี ทอแก้ว และ อบรม สีนภิวาส กล่าวถึงองค์ประกอบที่จะทำให้จำได้ดีมีดังนี้

1. เป็นสิ่งที่มีความหมาย

2. การหมั้นทบทวนบ่อย ๆ

3. การพักผ่อนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

4. การเป็นหมวดหมู่ระเบียบ

5. สิ่งที่แยกเป็นตอน ๆ พอเหมาะแก่การจำ

6. เกิดจากประสบการณ์จริง

7 การเรียนรู้ที่แท้จริงเห็นจริง

8. การมีวิธีการเรียนรูที่ดี

2. 124 210 210 210

9 เป็นสิ่งที่สนใจ (ทวี ทอแก้ว อบรม สันนิบาต 2517 : 70 - 77)
 จะเห็นได้ว่า ความรู้และความจำเป็นเป็นสิ่งสัมพันธ์กัน คนที่เรียนรู้ได้ดีเพราะจำได้ดี
 ความจำระยะสั้นเมื่อได้รับการพัฒนา พบทวนบ่อยครั้งซ้ำแล้วซ้ำอีก จะกลายเป็นความจำระยะยาว
 หรือความคงทนในการจำ การเรียนที่จะทำให้เกิดความจำได้นั้น ความสนใจและการได้ฝึกฝน
 บ่อยครั้งนับว่ามีอิทธิพลมาก

2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้นักเรียนรู้สูตรคูณ

พรานซิส ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการให้นักเรียนรู้สูตรคูณ ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 3

วิธี คือ

1. โดยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า
2. โดยการใช้กระดาษ - ดินสอ
3. โดยการท่องจำ

การศึกษานี้ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 84 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 ห้อง ๆ ละ 12 คน จากจำนวน 12 คนในแต่ละห้อง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน
 กลุ่ม 1 ให้ฝึกกับเครื่องคำนวณไฟฟ้าซึ่งมีโปรแกรม 30 โปรแกรม ฝึกวันละ 6 นาที กลุ่ม 2 ให้
 ฝึกจากโปรแกรมฝึก 30 โปรแกรมเหมือนกลุ่ม 1 แต่ใช้กระดาษดินสอ กลุ่ม 3 ให้ท่องจำสูตรคูณ
 การทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 25 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า การให้นักเรียนรู้สูตรคูณโดยการใช้
 เครื่องคำนวณไฟฟ้า มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำดีกว่าอีก 2 วิธี และกลุ่มที่ให้รู้สูตรคูณ
 โดยการใช้กระดาษดินสอดีกว่ากลุ่มที่ให้ท่องจำ ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ

(Francis. 1974 4563 - A)

คอร์ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการให้นักเรียนรู้สูตรคูณ โดยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ และ
 ทักษะของนักเรียน ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอนด้วยขั้นตอนต่าง ๆ กันคือ

1. ใช้ของจริงและสัญลักษณ์ (Anactive and Symbolic)

2. ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ (Ikonic and Symbolic)

3 ใช้ของจริง รูปภาพ และสัญลักษณ์ (Enactive, Ikonic, and Symbolic)

การศึกษาครั้งนี้ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 90 คน สอนวันละ 30 - 40 นาที รวม 9 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยวิธี 1 และวิธี 3 ดีขึ้น ส่วนกลุ่มที่สอนโดยวิธีที่ 2 เลวลง (Kaur. 1974 6954 - 6955 - A)

เฮอร์แมน ได้ทำการทดลองให้นักเรียนรู้สูตรคูณ โดยการใช้อย่างจริง หนังสือเรียน และการให้นักเรียนจินตนาการ เพื่อจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิชาที่เรียน การทดลองครั้งนี้ใช้นักเรียนระดับ 2 จำนวน 3 ห้อง รวมนักเรียน 76 คน สอน 23 ครั้ง ๆ ละ 45 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่สอนโดยวิธีใช้อย่างจริงมีผลสัมฤทธิ์ดีกว่าการใช้จินตนาการ และการสอนโดยใช้อย่างจริง ทำให้นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าการใช้หนังสือ (Herman. 1978 4378 - A)

2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน *

งานวิจัยในต่างประเทศ

อลเลนและคณะ ได้ทำการทดลองประสิทธิภาพของเกม กับนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 22 คน และกลุ่มทดลอง 23 คน ทำการทดลองทุกวัน วันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองได้เล่นเกมเกี่ยวกับตรรกศาสตร์ เป็นเวลา 45 - 60 นาที เวลาที่เหลือเป็นการอ่าน การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับกฎของเกม และสรุปความคิดรวบยอดอื่น ๆ แล้วทดสอบวัดประสิทธิภาพของผู้เล่นตามระดับความสามารถ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนเนื้อหาคล้ายกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนสมรรถภาพทางสมองที่ไม่รวมด้านภาษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (Allen 1966 22 - 26)

เจฟฟรีย์ส ได้ทำการทดลองสอนตรรกศาสตร์ ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
การสอนแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือภาคทฤษฎีและภาคเล่นเกมประกอบการเรียน ผลปรากฏว่า
นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ และนักเรียนสนุกสนานกับการเรียน
ด้วยเกม เขาได้เสนอแนะให้ทำการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ ด้วยเกม เพื่อจะทำให้นักเรียน
เกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น (Jeffryis. 1969 113 - 117)

เบอร์เกสส์ ได้ทดลองประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์จากหนังสือคู่มืออุปกรณ์ และเกม
 คณิตศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงสำหรับการสอนความคิดรวบยอด และความชำนาญเรื่องจำนวนตัวกะ
 โดยแบ่งนักเรียนทั้งหมด 12 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง 248 คน กลุ่มควบคุม 240 คน ทุกชั้นเรียน
 จะมีการเรียนการสอนตามปกติในครึ่งชั่วโมงแรกของการทดลอง ครึ่งชั่วโมงหลังกลุ่มทดลองจะได้
 เล่นเกมหรือกิจกรรมที่โลกกำหนดไว้ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนเรื่องเกี่ยวกับกลุ่มทดลองด้วยกระดาษ
 คินสอ ทำการทดลอง 8 สัปดาห์ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อได้
 เล่นเกมยุทธวิธีก็แล้ว จะทำให้มีทัศนคติดีขึ้น ส่วนในด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และ
 ความชำนาญยังไม่ได้ผลแน่นอน (Burgess. 1970 5333 - A)

คลิฟฟอร์ดและคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสนใจ และการปฏิบัติงานของนักเรียน ระดับ
 5 และ 6 โดยให้มีการแข่งขันกันในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1,035 คน แบ่งเป็น 36 ห้องเรียน
 ใช้เนื้อหาจาก School and College Ability Test Series (SCAT) แบ่งกลุ่ม
 ตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มแข่งขันเพื่อรางวัล และกลุ่มแข่งขันเพื่อความ
 สนุกสนาน ผลปรากฏว่า ทั้งกลุ่มแข่งขันเพื่อรางวัลและกลุ่มแข่งขันเพื่อความสนุกสนาน ปฏิบัติงาน
 ได้ดีขึ้น แต่การปฏิบัติงานจะเข้มข้นขึ้นถ้าสัญญาจะให้รางวัลหรือจะให้เล่นเกม ซึ่งพอสรุปได้ว่า
 ในด้านการปฏิบัติงาน ผลของการแข่งขันจะเร่งการทำงานขึ้น เกี่ยวกับความสนใจ ผลของการ
 แข่งขัน จะทำให้เด็กไม่สนใจผลงาน สำหรับการปฏิบัติงานและความสนใจ กลุ่มที่ทดลองใช้การ
 แข่งขันทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (Clifford and others. 1972 234 - 237)

๘ วอตแมน ได้ทำการทดลองใช้เกมสมมุติ โดยสร้างเกมเกี่ยวกับการจ่ายตลาด ปรากฏ
ว่า นักเรียนได้รับผลประโยชน์อย่างยิ่งในด้านการคำนวณเกินกว่าที่คาดหมายไว้ จุดมุ่งหมายใน
การทดลองครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้เกมให้แพร่หลาย (Watman. 1973 23 - 25)

๕ เทเลอร์และวัตกินส์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมเคลื่อนไหว (Active games) มาใช้กับนักเรียนที่ด้อยทางสมอง โดยวิธีทดลองเชิงปฏิบัติการ ผลการศึกษาปรากฏว่า เด็กที่ด้อยทางสมองและเด็กปกติ จะมีความแตกต่างกันทางการเรียนคณิตศาสตร์ เด็กที่ด้อยทางสมองจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ถ้าใช้เกมการเคลื่อนไหวเข้าไปประกอบการสอน (Taylor and Watkins. 1974 674 - 678)

คาร์เตอร์ ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการคำนวณ ของสมาคมคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวบรวมเกมที่ใช้เล่นนอกห้องเรียน แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับ 7 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 24 คน กลุ่มควบคุม 23 คน ในกลุ่มทดลองให้นักเรียนเข้าชุมนุมกันสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 40 นาที เพื่อจะได้มีกิจกรรมร่วมกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน ในการเข้าร่วมเกมการคำนวณครั้งนี้ กระทำตามความสมัครใจ นอกเวลาเรียนปกติ การชุมนุมกันครั้งแรกของสัปดาห์ จะเป็นการแนะนำเกมใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับเกมเดิม แล้วให้ทำการฝึกซ้อมทีมไปด้วย ในช่วงโม่งถัดมาจะเป็นการแข่งขันกันเป็นทีม ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ได้เล่นเกมและกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกม ไม่แตกต่างกันทั้งด้านทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Carter. 1975 3474 - A)

๖ พินเตอร์ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ โดยการใช้เกมและการใช้ตำรา ทดลองกับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 94 คน ผลปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษาดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการใช้ตำรา (Pinter. 1977 710 - A)

คินเคต ได้ทำการศึกษา ผลของการนำเกมคณิตศาสตร์ไปใช้ที่บ้าน โดยการฝึกบิดาหรือมารดาของนักเรียนเป็นพิเศษ เพื่อศึกษาทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการทดลองกับนักเรียนระดับ 2 ซึ่งบิดามารดาของนักเรียน สมัครใจที่จะรวมการศึกษาจำนวน 35 คน เข้าประชุมร่วมกันเพื่อศึกษาและสร้างอุปกรณ์ในการเล่นเกม ไปไว้ใช้ที่บ้านของตน ก่อนที่จะนำกลับไปบ้านจะต้องทดลองเล่นก่อน มีการแนะนำบิดามารดาของนักเรียนให้กระตุ้นนักเรียนให้มีความสุขในการเล่นอย่างเต็มที่ ใช้อุปกรณ์อย่างมีประโยชน์ ทำการทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์

ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้เล่นเกมสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้าน ทักษะคิด นักเรียนที่ได้เล่นเกม มีทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Kincaid. 1977 4194 - A)

ฮาร์ท ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการเล่นและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะคิด โดยการทดลองกับนักเรียนทั้งห้อง ที่มีอายุ 9 - 10 ปี จำนวน 6 ห้อง เรียน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์เฉพาะเวลาที่ครูประจำ วิชาไม่ได้ทำการสอน เนื่องจากติดธุระในการบริหาร แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนกับทักษะคิดทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเกี่ยวกับตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลของการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า ทุกๆ มีความ สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Hart 1977 4932 -A)

เคนเนอเรส ได้ทำการศึกษาผลของการสอนเกม และแบบการแข่งขันเสริมแรง ในการ เรียนข้อเท็จจริงพื้นฐานการคูณ และลำดับชั้นการคูณ โดยคัดเลือกนักเรียนที่สอบได้ตั้งแต่ 70 เปอร์เซนต์ลงมา จำนวน 85 คน ทำการทดสอบพื้นฐานการคูณด้วยข้อสอบ 50 ข้อ แล้วสุ่ม นักเรียนออกมาเพียง 48 คน นำมาแบ่งเป็นกลุ่มสูง 8 ระดับและกลุ่มต่ำ 8 ระดับ แล้วสุ่ม นักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ทุกกลุ่มเรียนคณิตศาสตร์ในชั้น เรียนตามปกติ ในกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม จะเพิ่มเวลาเรียนอีก 1 ชั่วโมง เพื่อเรียนเกมร่วมกัน เป็นเวลา 10 วัน โดยกลุ่มหนึ่งจะเล่นเกมมัลติบอล (Multiball) หนึ่งต่อหนึ่ง ขณะเดียวกัน อีกกลุ่มหนึ่งจะรวมกันเป็นทีมและแข่งขันตามแบบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการสอบด้วย ข้อสอบพื้นฐานการคูณ 50 ข้ออีกครั้งหนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับการแข่งขันกันเป็นทีม ไม่แตกต่างกับการแข่งขันระหว่าง บุคคล ทั้งในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์การ คูณ กลุ่มแข่งขันระหว่างบุคคลสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีส่วนร่วมในการเล่น เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (Generes. 1978 . 87 - A)

งานวิจัยในประเทศไทย

ปรียา จันทรลธิเวช ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2521 ของโรงเรียนวัดพะจูน อำเภอสวี จังหวัดชุมพร จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน กลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลองให้เรียนคณิตศาสตร์โดยมีเกมประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนคณิตศาสตร์โดยไม่มีเกมประกอบ ผลการทดลองปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (ปรียา จันทรลธิเวช 2522 65 - 69)

รัชธร กอบุญช่วย ได้ทำการศึกษาทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) โรงเรียนอนุตรพิทยานุกุล จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 30 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 30 คน โดยให้นักเรียนเล่นเกม และปริศนาคณิตศาสตร์ ในช่วงก่อนเรียนและช่วงกิจกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2521 รวมสัปดาห์ละ 6 ชั่วโมง ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีทัศนคติ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (รัชธร กอบุญช่วย 2522 32 - 35)

รัตนา นุชบุญเลิศ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบการสอนแบบอิสระ และการใช้เกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ แตกต่างจากการเรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบอิสระ กับการเรียนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รัตนา นุชบุญเลิศ 2525 : บทคัดย่อ)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคงทนในการจำ

งานวิจัยในต่างประเทศ

คอร์รี่ และ มิเชล ได้ทำการศึกษาทดลองเปรียบเทียบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กับการสอนตามปกติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยตนเอง มีความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนการสอนตามปกติ (Corey and Micheal. 1973 17 - 19)

โจเบส ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคงทนในการสะกดคำ โดยใช้วิธีฝึกด้วยการเขียนแบบ และการสังเกต ซึ่งให้ทราบและไม่ทราบผลการเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 12 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ใน 3 คนนั้น ให้คนหนึ่งฝึกด้วยการเขียนแบบ อีกสองคนฝึกให้เป็นผู้สังเกต หลังจากการฝึก มีการทดสอบโดยการถาม พบว่า การฝึกสะกดคำโดยการเขียนแบบ ได้รับความสำเร็จ ในการเขียนสะกดคำ และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการสอนโดยให้สังเกต (Jobes. 1976 5197 - A)

พินเตอร์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำ ซึ่งสอนโดยใช้เกมการศึกษา และสอนโดยคำรา กับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 94 คน โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการ ทดลอง และทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งภายหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ เพื่อหาความคงทนในการจำ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษา มีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยคำ รา (Pinter. 1977 710 - A)

งานวิจัยในประเทศไทย

อัศวิน พรหมโสภา ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ คงทนในการจำ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ ในวิชาเทคโนโลยี ทางการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ จากการเรียนโดยใช้ ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่าการสอนปกติ (อัศวิน พรหมโสภา 2519 48 - 49)

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ โดย ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง ในวิชาสังคมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม จำนวน 70 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่สำหรับความคงทนปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุด การเรียนด้วยตนเอง มีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูตามปกติ (ศิริพงศ์

พยอมแย้ม 2519 : 34 - 37)

พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ ได้ศึกษาผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดลาดบัวขาว เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคงทนในการเรียนรู้ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติ (พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ 2521 : 30 - 31)

จรรยา สุขพัฒน์ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่ใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ (จรรยา สุขพัฒน์ 2522 : 35)

พยนต์ แสงเดช ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาแบบศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ และโรงเรียนวัดใหม่ช่องลม กรุงเทพมหานคร ผลปรากฏว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา สูงกว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (พยนต์ แสงเดช 2525 : 68)

จากเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ สรุปได้เป็น 2 ประการคือ

1. การนำเกมมาประกอบการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียน สูงกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

2. การนำเกมมาประกอบการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียน ไม่แตกต่างกับการเรียนการสอนตามปกติ แสดงว่าการใช้เกมประกอบการเรียนการสอน ทำให้เกิดผลดี และเนื่องจากการใช้เกมประกอบการเรียนการสอนสอดคล้องกับสภาพการณ์ ที่จะเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
2. ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนบ้านห้วยช้าง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 44 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง เลือกโรงเรียนด้วยการเจาะจงโรงเรียน ด้วยเหตุผลดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชายหญิง รวมกันถึง 44 คน
2. เป็นโรงเรียนที่คณะกรรมการเห็นความสำคัญของการวิจัย
3. ผู้บริหารและคณะกรรมการสนับสนุนให้ใช้โรงเรียนเป็นสถานที่ทดลอง และยอมให้

ใช้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกห้องเรียน ใช้ 2 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนห้องเรียนละ 22 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากทั้ง 44 คน เป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 22 คน

✓ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการสอนเรื่องการคูณ

2. แบบทดสอบวัดทักษะการคูณ

3. เกม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

แผนการสอนเรื่องการคูณ

ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ศึกษาคู่มือการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. วิเคราะห์จุดประสงค์ในส่วนที่จะให้นักเรียนเข้าใจการคูณเลขหลักเดียว
3. เขียนแผนการสอนในลักษณะการสอนทบทวน ใช้เวลา 3 คาบ
4. นำแผนการสอนให้ครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตรวจสอบและให้คำแนะนำ
เพื่อแก้ไข
5. นำแผนการสอนไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน
บ้านหนองผาง จำนวน 25 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง
6. นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไข เป็นแผนการสอนที่นำไปใช้จริง

แบบทดสอบวัดทักษะการคูณ

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคูณ เรื่องการคูณเลขหลักเดียว ที่ตัดเรื่องการคูณ
ด้วย 1 การคูณด้วย 0 และการสลับที่การคูณออก จึงเหลือวิธีคูณทั้งหมด 36 วิธี แล้วนำมา
สร้างเป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ ทำการสุ่มเพื่อกำหนดว่า วิธีคูณจาก 2×2 จนถึง 9×9 ข้อใด
จะเป็นข้อก่อนหลัง ได้แบบทดสอบดังนี้

ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ (เวลา 10 นาที)

ชื่อ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำสั่งให้นักเรียนหาผลคูณต่อไปนี้ แล้วเขียนลงในช่อง

1. $8 \times 8 =$

2. $5 \times 7 =$

3. $4 \times 2 =$

4. $2 \times 9 =$

5. $3 \times 7 =$

6. $4 \times 5 =$

7. $6 \times 4 =$

8. $9 \times 9 =$

9. $5 \times 8 =$

10. $5 \times 2 =$

11. $5 \times 6 =$

12. $4 \times 4 =$

13. $6 \times 6 =$

14. $9 \times 3 =$

15. $3 \times 4 =$

16. $7 \times 6 =$

17. $3 \times 3 =$

18. $2 \times 6 =$

19. $7 \times 9 =$

20. $5 \times 3 =$

21. $6 \times 3 =$

22. $2 \times 8 =$

23. $2 \times 2 =$

24. $5 \times 9 =$

25. $6 \times 8 =$

26. $9 \times 4 =$

27. $4 \times 8 =$

28. $3 \times 8 =$

29. $9 \times 8 =$

30. $5 \times 5 =$

31. $3 \times 2 =$

32. $8 \times 7 =$

33. $7 \times 4 =$

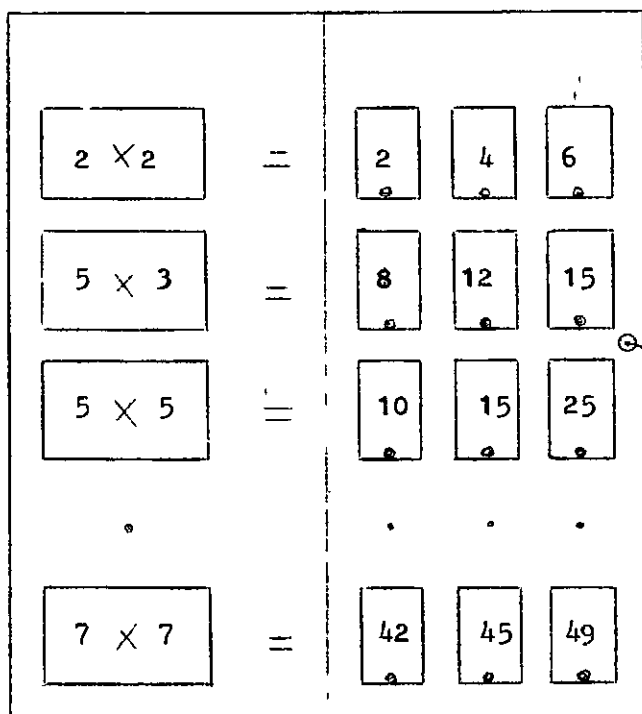
34. $7 \times 2 =$

35. $7 \times 7 =$

36. $6 \times 9 =$

เกม

เป็นเกมกระดานไฟฟ้า ใช้ถ่านไฟฉาย 4 ก้อน หรือไฟ 6 โวลท์ ชื่อ "เกมฝึกคูณ" ลักษณะคล้ายกล่อง ด้านหน้าเป็นโปรแกรม 36 โปรแกรม สามารถสลับที่โปรแกรมให้อยู่ตำแหน่งใดก็ได้ ตัวเลือกก็สามารถสลับที่ได้เช่นกัน ภายในกล่องบรรจุลำโพง 2 ตัว ด้านซ้ายเป็นวงจรเสียงออก ด้านขวาเป็นวงจรเสียงจังหวะดนตรี ถ่านไฟฉายทั้ง 4 ก้อนบรรจุในลังถ่านไว้ในกล่อง การต่อวงจรขดถูกหรือผิดใช้ปากคีบโลหะเชื่อมต่ออยู่กับสายไฟฟ้า สามารถย้ายให้สัมพันธ์กับโปรแกรมด้านหน้าได้โดยง่าย การติดโปรแกรมด้านหน้าและการต่อวงจรไฟฟ้าด้านหลังให้สัมพันธ์กันดังรูป

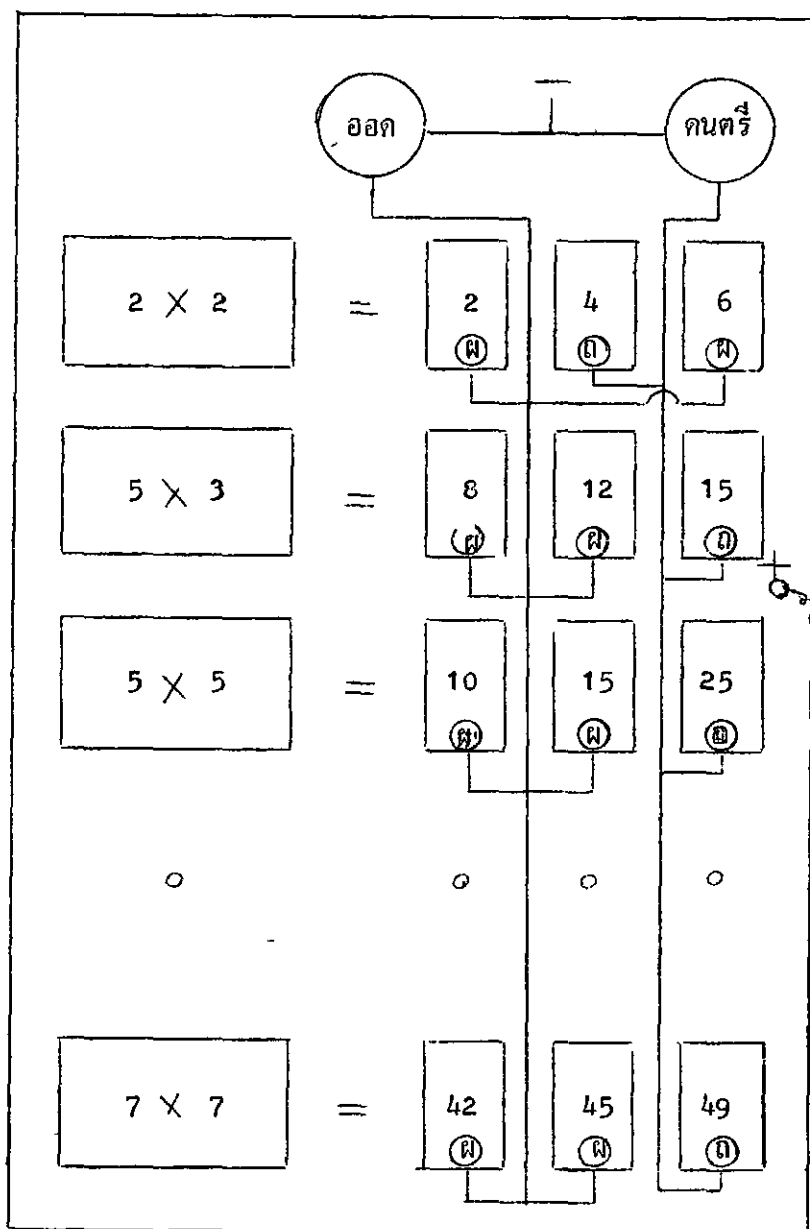


การทำงาน เมื่อใช้วงจรไฟฟ้าด้านขวามือจึงดูวงจรไฟฟ้าที่คำตอบ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเสียงออกจะดัง ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกเสียงจังหวะดนตรีจะดัง

กติกา ผู้ชนะคือผู้ที่ใช้ขดน้อยที่สุดเมื่อทำครบและทันเวลา

การเล่น ผลัดกันเล่นทีละคน ให้กันอื่นเป็นกรรมการคอยนับครั้งที่ผิด

วงจรไฟฟ้าด้านหลังกระดานไฟฟ้าที่ใช้เล่นเกม



การสร้างและหาคุณภาพเกม

1. นำแบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยการคูณ 2×2 ถึง 9×9 จำนวน 36 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 ในโรงเรียน หนองผาง หูช้าง ชัยสุราษฎร์ หัพพะไหม และหนองบึงกล้วย จำนวนนักเรียน 212 คน ตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียน เรียงลำดับข้อ จากข้อที่นักเรียนตอบผิดน้อยที่สุดไปหามากได้ดังนี้ //

2×2 , 5×3 , 5×5 , 5×2 , 3×4 , 3×3 , 4×2 , 4×5 , 2×6 , 2×8 ,
 5×7 , 3×7 , 6×4 , 5×6 , 3×2 , 5×8 , 7×2 , 2×9 , 4×4 , 6×6 ,
 7×6 , 6×3 , 5×9 , 4×8 , 3×8 , 7×4 , 6×9 , 9×3 , 9×4 , 6×8 ,
 7×9 , 8×8 , 9×8 , 9×9 , 8×7 , 7×7

2. ตรวจหาตัวเลขคำตอบผิดในแต่ละข้อที่นักเรียนตอบมากไว้เป็นตัวลวง

3. วัดความสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหูช้าง หาค่าเฉลี่ย เพื่อพิจารณาสร้างเกมที่มีขนาดพอเหมาะกับนักเรียนระดับนี้จะขึ้นเล่น

4. ทำลัทธิคิดกับกระดานสำหรับเสียบโปรแกรม เจาะรูขนาด 3 มม. ซิดกับตำแหน่ง ตัวเสือกดานล่าง เสียบหมุดทองเหลืองเพื่อต่อกับวงจรไฟฟ้า เป็นตำแหน่งที่จะใช้ปากกาจี้แล้ว เกิดเสียงออกหรือเสียงจิ้งหะจกดนตรี

5. เขียนโปรแกรมทั้ง 36 โปรแกรม เสียบที่ล้นเรียงลำดับจากข้อที่นักเรียนผิดน้อย ไปหามาก

6. ต่อวงจรไฟฟ้า

7. ตรวจสอบการทำงานและความถูกต้อง

8. นำเกมไปทดลองให้นักเรียนกลุ่มย่อยเล่น โดยใช้นักเรียนโรงเรียนหูช้าง จำนวน 5 คน มีกติกาว่า ให้คนหนึ่ง ๆ เล่นให้จบ 36 โปรแกรม แต่ละโปรแกรมจึงนับคำตอบที่ถูก ให้เวลาไม่เกิน 10 นาทีต่อคน คนอื่นคอยนับจำนวนครั้งที่เพื่อนผิด ใครผิดน้อยที่สุดคือผู้ชนะ ได้เกมที่ทำงานครบตามต้องการจำนวน 5 เครื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pre-test Posttest Control group Design (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 152) ซึ่งมีแผนการวิจัยดังตาราง 1

ตาราง 1 รูปแบบการทดลอง

Random assigned	Pre-test	Treatment	Posttest
R Experimental group	O_{1E}	X_1	O_{2E}
R Control group	O_{1C}	X_2	O_{2C}

ความหมายของสัญลักษณ์

- R แทน การเลือกกลุ่มตัวอย่างมาด้วยการสุ่ม
- O_1 แทน คะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบก่อนทดลอง
- O_2 แทน คะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบหลังการทดลอง
- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- X_1 แทน การจัดกระทำในกลุ่มทดลอง
- X_2 แทน การจัดกระทำในกลุ่มควบคุม

การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เมื่อใดที่กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว ทำการสอนบทวน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ เกี่ยวกับการคูณเลขหลักเดียวทั้ง 2 หอง ใช้เวลาหองละ 3 คาบ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคูณ เป็นการสอบก่อนเรียน (Pre-test) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วย t-test พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 2
3. นักเรียนกลุ่มทดลอง ให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม วันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที
4. นักเรียนกลุ่มควบคุม ให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่องสูตรคูณวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที
5. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากฝึกจำสูตรคูณครบ 30 ครั้งทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคูณชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
6. การทดสอบวัดความคงทนในการจำ กระทำหลังจากการทดสอบหลังเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคูณฉบับเดิม ไปสอบซ้ำกับนักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่ง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละครั้งแล้ว เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจำสูตรคูณหลังการเรียน ความคงทนในการจำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร (ลวัน และ อังคณา สายยศ 2522 : 51)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่าความแปรปรวนของคะแนน ใช้สูตร (ล้วน และ อังคณา สายยศ 2522 : 100)

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

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2525 : 119)

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

s_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลอง

s_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤติ t ใน t - distribution
p	แทน	ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
3. เปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

37

เพื่อเป็นการทดสอบการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสามารถ ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนเรียนของแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงในตาราง

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	22	13.727	127.827	0.135
กลุ่มควบคุม	22	13.273	121.517	

$$p > .05 \quad t .05 \quad (df \ 42) = 2.021$$

จากตารางแสดงว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า "ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง" ผู้วิจัยจึงนำคะแนนที่ได้จากการสอบหลังเรียน (Posttest) ของแต่ละกลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบค่า t (t -test) ดังแสดงในตาราง

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มที่ฝึกด้วยการเล่นเกม	22	24.318	113.799	0.677
กลุ่มที่ฝึกด้วยการท่อง	22	21.909	164.848	

$$p > .05 \quad t .05 \quad (df \ 42) = 2.021$$

จากตารางจะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยในการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

3. เปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

เพื่อเป็นการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยที่ว่า "ความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง" ผู้วิจัยจึงนำคะแนนที่ได้จากการสอบ ภายหลังการเรียน 2 สัปดาห์ (สอบวัดความคงทนในการจำ) ของแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบค่า t (t -test) ดังแสดงในตาราง

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มที่ฝึกด้วยการเล่นเกม	22	22.0	139.774	0.743
กลุ่มที่ฝึกด้วยการท่อง	22	19.273	156.303	

$$p > .05 \quad t_{.05} (df \ 42) = 2.021$$

จากตารางจะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยความคงทนในการจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่องอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อจะศึกษาว่า การนำเกมมาใช้ในการสอนให้นักเรียนจำสูตรคูณ นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ด้านการจำ และความคงทนในการจำมากขึ้นเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับ การให้นักเรียนจำสูตรคูณด้วยวิธีท่องจำ โดยการทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปขั้นตอนและผลการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจำสูตรคูณ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการ เล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการ เล่นเกมกับนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง
3. เพื่อสร้างเกมในการฝึกจำสูตรคูณ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกม สูงกว่านักเรียน ที่ฝึกด้วยการท่อง
2. ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม สูงกว่านักเรียน ที่ฝึกด้วยการท่อง

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชายหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหู่ช้าง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 44 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 22 คน กลุ่มควบคุม 22 คน
2. ระยะเวลาในการทดลอง กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 โดยการทดลองวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาทีต่อคน เป็นจำนวน 30 ครั้ง
3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนเรื่องการคูณ
2. แบบทดสอบวัดทักษะการคูณ
3. เกม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เมื่อได้กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว ทำการสอนทบทวนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณเลขหลักเดียว คุณสมบัติการคูณด้วย 1 การคูณด้วย 0 และการสลับที่การคูณ ใช้เวลากลุ่มละ 3 คาบ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคูณ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นการสอบก่อนเรียน (Pre-test) แล้วทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วย t-test
3. นักเรียนกลุ่มทดลองให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที
4. นักเรียนกลุ่มควบคุมให้ฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่องสูตรคูณวันละครั้ง ๆ ละ 10 นาที

5. เมื่อทดลองฝึกจำสูตรคูณทั้ง 2 กลุ่มได้ครบ 30 ครั้งแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคูณชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
6. ทดสอบวัดความคงทนในการจำหลังจากการทดสอบหลังเรียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยการใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคูณฉบับเดิม ไปสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อีกครั้งหนึ่ง
7. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละครั้งแล้ว เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจำสูตรคูณหลังการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมเพื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test
8. เปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test

* สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการคูณ ของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมไม่สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยต่อไปนี้

คาเตอร์ ได้ทำการทดลองใช้เกมประกอบการสอน เพื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยไม่มีเกม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (Carter. 1975 3478 - A)

ปรียา จันทรสิทธิเวช ได้ทำการทดลองใช้เกมประกอบการสอน เปรียบเทียบกับการสอนโดยไม่มีเกม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (ปรียา จันทรสิทธิเวช 2522 : 65 - 69)

รัตนา นุชนฤเลิศ ได้ทดลองใช้เกมประกอบการสอนโดยมีผู้ชี้แนะและไม่มีผู้ชี้แนะ เพื่อเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยการใช้เกมประกอบการสอนแบบไม่มีผู้ชี้แนะกับการสอนตามปกติไม่แตกต่างกัน (รัตนา นุชนฤเลิศ 2525 : บทกัตถ์ขอ)

แต่ขัดแย้งกับงานวิจัยต่อไปนี้

ฟรานซิส ซึ่งได้ใช้เครื่องคำนวณไฟฟ้า กระดาษคินสอ และการให้ทองจำ เพื่อให้ นักเรียนจำสูตรคูณ ปรากฏว่า การใช้เครื่องคำนวณไฟฟ้า ทำให้ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนสูงกว่าการใช้กระดาษคินสอ และการใช้กระดาษคินสอสูงกว่าการทองจำ (Francis 1974 4563 - A)

อลเลนและคณะ ทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้เกมเปรียบเทียบกับ การสอนตามปกติ ปรากฏว่า คะแนนประสิทธิภาพด้านสมองของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้เกม สูงกว่าการสอนตามปกติ (Allen. 1966 22 - 26)

พินเตอร์ ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ โดยการใช้เกมกับการสอนด้วยตำรา ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการใช้เกม มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตำรา (Pinter. 1977 : 710 - A)

คินเคต ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้เกมให้นักเรียนเล่นที่บ้าน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้เล่นเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกม (Kincaid. 1977 . 4194 - A)

เจนเนอเรส ได้ทำการทดลองใช้เกมเพื่อสอนการคูณ ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยมีเกมประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกม (Generes. 1978 87 - A)

สำหรับสมมุติฐานที่ว่า "ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกม สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการทอง" แต่ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ

1 นักเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในโรงเรียนชนบท การเรียนการสอนส่วนใหญ่ครูให้เรียนโดยวิธีทองจำ (เปรื่อง กุมพต วิจิตร ศรีสอาน 2520 : 95) การใช้อุปกรณ์การสอนโดยเฉพาะเกมนั้นแทบไม่มีเลย ทำให้นักเรียนมีความท้อแท้และถนัดกับการเรียนโดยวิธีทอง—การนำเกมไปทดลองให้นักเรียนฝึกจำสูตรคูณครั้งนี้ จึงเป็นวิธีการเรียน

ที่ใหม่สำหรับนักเรียน หรืออีกประการหนึ่ง นักเรียนอาจจะตื่นตัวกับการเล่นเกม สนใจแข่งขัน เพื่อชนะกันมากกว่าตั้งใจจดจำสูตรคูณ ดังผลงานวิจัยของคลิฟฟอร์ดและคณะ ที่ศึกษาพบว่า การเล่นเกมและแข่งขันกัน ทำให้นักเรียนมุ่งการแข่งขันโดยไม่สนใจผลงาน (Clifford and others. 1972 234 - 237)

2. เมื่อพิจารณาการพัฒนาสมองจากชั้นความจำ จนถึงขั้นสูงระดับสติปัญญา ตามที่ ชวาล แพร์ตกุล กล่าวไว้คือ ชั้นความรู้ความจำ ชั้นความเข้าใจ ชี้นำไปใช้ ชั้นวิเคราะห์ ชั้นสังเคราะห์ และชั้นประเมินค่า (ชวาล แพร์ตกุล 2518 : 201 - 273) จะเห็นได้ว่าการจำสูตรคูณนั้น เป็นการพัฒนาสมองในชั้นจำกฎเกณฑ์และความจริง ในระดับความรู้ความจำ เท่านั้น ยังไม่ถึงขั้นการพัฒนาในระดับสติปัญญา การพัฒนาสมองในระดับนี้ กระบวนการเรียน ควบคู่กันทั้งการท่องจำก็สามารถใช้ได้เช่นกัน ดังจะเห็นได้จากเอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการจำ ที่กล่าวมา ล้วนเสนอวิธีการทบทวนบ่อย ๆ หรือการท่องจำ รวมอยู่ด้วยเป็นวิธีหนึ่ง ที่จะให้การ เรียนเกิดการจำได้ดี

3. จากขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้และการจำของ กาเย ซึ่งกำหนดขั้นตอนไว้คือ

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ เป็นขั้นทำความเข้าใจในสิ่งเร้า
2. ขั้นการเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงเกิดความสามารถขึ้นใหม่
3. ขั้นเก็บไว้เป็นความจำ
4. ขั้นรื้อฟื้นนำออกมาใช้ในลักษณะสังเกตได้ (Gagne. 1970 . 70 -71)

จะเห็นได้ว่า การให้นักเรียนฝึกจำสูตรคูณ ด้วยการเล่นเกมหรือด้วยการท่องจำ ต่างก็ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้และความจำ ตามแบบของกาเย ครบทั้ง 4 ขั้นเช่นกัน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ ด้านการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มสูงพอ ๆ กัน

4. การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น แม้จะทำให้เกิดประโยชน์หลายประการ เช่น ฝึกทักษะทางกาย ฝึกการสังเกต ฝึกความจำเป็นต้น แต่การใช้เกมในการเรียน การสอนก็มีข้อควรระวังอยู่มากเช่น ไม่ควรใช้เกมที่ยากเกินไปสำหรับเด็ก เป็นเกมที่ไม่น่าสนใจ หรือวนเวียนอยู่แต่กับตัวเด็กควรมีโอกาสเลือกเกมด้วยตนเอง (นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ 2508 : 13) จะเห็นว่า การใช้เกมในการเรียนการสอนนั้น ประโยชน์ส่วนใหญ่จะได้

ทางด้านความรู้สึกและความสนุกสนาน ไม่นุ่งเน้นที่จะใช้เกมเพื่อฝึกความจำโดยเฉพาะ ส่วนการฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่องนั้น สอดคล้องกับวิธีการเรียนที่จะทำให้เกิดการจำที่ดีได้ ดังเช่น พรหมณี ชูหทัย กล่าวว่า การเรียนที่จะทำให้จำได้คือนั้นมีดังนี้คือ

1. ฝึกหัดและหยุดพักระหว่างฝึกสลับกันไป
2. การเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก
3. การพูดปากเปล่าหรือท่องจำ
4. การสอนส่วนรวมหรือสอนย่อยก่อนหลังให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
5. การช่วยความจำ
6. การทบทวนเป็นระยะ (พรหมณี ชูหทัย 2522 : 252 - 253)

จะเห็นว่า การฝึกจำสูตรคูณด้วยการท่องนั้น สอดคล้องกับหลักการเรียนที่จะทำให้เกิดความจำหลายประการ นักเรียนได้ท่องออกเสียงพร้อมกันเป็นจังหวะ และเป็นการฝึกระยะสั้น ๆ วันละ 10 นาที ประการสำคัญที่อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูตรคูณของนักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมไม่สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง เป็นเพราะว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการเล่นเกมนั้น ได้ฝึกเฉพาะเวลาทำการทดลองเท่านั้น ส่วนนักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง อาจใช้เวลาว่าง หรือเวลาเลิกเรียนฝึกท่องเพิ่มเติมได้ ด้วยเหตุนี้ การฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกม แม้จะมีข้อดีหลายประการดังกล่าว แต่ก็มีข้อจำกัดเช่นกัน ทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ส่วนสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า "ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมสูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง" ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมไม่สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียา จันทรสิทธิเวช ซึ่งทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีเกมประกอบการสอน เปรียบเทียบกับการสอนโดยไม่มีเกม ปรากฏว่า ความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (ปรียา จันทรสิทธิเวช 2522 : 65 - 69) แต่ขัดแย้งกับงานวิจัยของ ฟินเตอร์ ที่ศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียน ที่เรียนโดยการใช้เกมกับการใช้ตำรา ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกม มีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยตำรา (Pinter. 1977 710 - A)

ความคงทนในการจำก็คือความจำระยะยาว ซึ่งพัฒนามาจากความจำระยะสั้น 2 ทางด้วยกันคือ

1. เกิดจากลักษณะความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้

2. เกิดจากการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 118)

จะเห็นว่า การฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมหรือด้วยการท่อง ต่างก็เป็นกระบวนการพัฒนาความจำไปสู่ความคงทนในการจำ ในลักษณะการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอเช่นกัน เมื่อนักเรียนกลุ่มที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมมีผลสัมฤทธิ์ด้านการจำไม่สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการท่อง และทั้งสองกลุ่มต่างได้รับการพัฒนาความจำไปสู่ความคงทนในการจำด้วยการทบทวนเช่นกัน จึงทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ฝึกจำสูตรคูณด้วยการเล่นเกมไม่สูงกว่านักเรียนที่ฝึกด้วยการท่อง ทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ด้านการจำและความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มทดลอง ต่างก็ไม่สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมทั้งสองประการ สอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนมาก ที่เมื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำคู่กันแล้ว ปรากฏว่า เมื่อผลสัมฤทธิ์สูงความคงทนในการจำจะสูง และเมื่อผลสัมฤทธิ์ต่ำความคงทนในการจำก็ต่ำไปด้วย ดังเช่น

ฟรานซิส ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนของนักเรียน จากการให้นักเรียนรู้สูตรคูณ 3 วิธี คือการใช้เครื่องคำนวณไฟฟ้า การใช้กระดาดินสอ และการใช้ท่องจำ ปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่ใช้เครื่องคำนวณไฟฟ้าสูงกว่าการใช้กระดาดินสอ และการใช้กระดาดินสอสูงกว่าการท่องจำ (Francis. 1974 : 4563 - A)

พินเตอร์ ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ โดยใช้เกมการสอนกับการใช้ตำรา ปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ตำรา (Pinter. 1977 710 - A)

อัศวิน พรหมโสภา ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ ปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่าการสอนตามปกติ (อัศวิน พรหมโสภา 2519 : 48 - 49)

✓ ปรียา จันทรสิทธิเวช ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียน โดยการเรียนด้วยเกมกับการเรียนที่ไม่มีเกมประกอบ ปรากฏว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยมีเกมประกอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่มีเกมประกอบ (ปรียา จันทรสิทธิเวช 2522 : 65 - 69)

จรรยา สุขพัฒน์ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ด้วยการใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ปรากฏว่าทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป สูงกว่านักเรียนที่สอนตามปกติ (จรรยา สุขพัฒน์ 2522 : 35)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการทดลองครั้งนี้พบว่า การฝึกให้นักเรียนจำสูตรคูณด้วยการท่องจำ และด้วยการเล่นเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนสามารถจำสูตรคูณและมีความคงทนในการจำได้ดีพอ ๆ กัน ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำเกมไปใช้ฝึกให้นักเรียนจำสูตรคูณ แทนการท่องจำได้ หรืออาจจะนำเกมฝึกจำสูตรคูณไปใช้รวมกับการให้นักเรียนท่องจำตามปกติ เป็นการเพิ่มประสบการณ์ และเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรทำการศึกษาหาวิธีให้นักเรียนจำสูตรคูณได้รวดเร็วและแม่นยำเพิ่มขึ้นอีก โดยการใช้เครื่องคำนวณไฟฟ้า หรือเครื่องช่วยจำอื่น ๆ

2.2 ควรจะศึกษาประสิทธิภาพของเกมฝึกคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่า นักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ต่างกัน จะสามารถจำสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 9 ได้ครบถ้วนด้วยเวลาต่างกันอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จรรยา สุขพันธ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
กับการสอนตามปกติ ปรินุญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2522, 139 หน้า อัดสำเนา
- ชวาล แพร่สกุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2516, 434 หน้า
- ชูศรี วงศ์รัตน์ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย ทำปอเจริญผล 2525, 252 หน้า
- ชัยพร วิชชาวุธ ความจำมนุษย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 166 หน้า
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล โรงพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช 2523, 181 หน้า
- ทวี ท่อแก้ว และ อบรม สันนิบาต จิตวิทยาการศึกษา โอเดียนสโตร์ 2517, 72 หน้า
- นักศึกษาภาคกลางปีการศึกษา 2508 หรรษาเวลาเรียน ม.ป.ท., ม.ป.ป 68 หน้า
- ประเทิน มหาจันทร์ วิธีการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์การศาสนา
ม.ป.ป. 104 หน้า
- ประสาธ อิศรปริศา จิตวิทยาการศึกษา สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต 2522, 153 หน้า
- ปรีชา จันทรสิทธิเวช การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีเกม และไม่มีเกมประกอบ
ปรินุญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 140 หน้า
อัดสำเนา
- เป็รื่อง กุฎ และ วิจิตร ศรีสอาน รายงานการสัมมนาเรื่องการพิจารณานำนวัตกรรม และ
เทคโนโลยีมาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษาในโรงเรียนที่มีครูสอนไม่ครบชั้น ณ ศูนย์วัสดุ
การศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2516, 150 หน้า

✓ พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ การศึกษาผลของการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรินิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 136 หน้า อัดสำเนา

✓ พยงค์ แสงเดช การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ
แก้ปัญหาด้วยแบบศูนย์การเรียน ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 250 หน้า อัดสำเนา

พรณี ชูทัย จิตวิทยาการเรียนการสอน วรุณการพิมพ์ 2522, 266 หน้า

พลศึกษา, กรม ข่าวสารกรมพลศึกษา 6 : 1 - 10 มิถุนายน 2519

ห้อง เกิดแก้ว คู่มือการสอนวิชาพลศึกษา โรงพิมพ์เลียงเชียงใหม่ 2512, 228 หน้า

ยุพิน พิพิธกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บพิธการพิมพ์จำกัด 2524, 514 หน้า

รัชธร กอญช่วย การศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทัศนคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
(ม.1) ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522,
81 หน้า อัดสำเนา

✓ รัตนา นุชบุญเลิศ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกมประกอบการสอน
แบบอิสระ กับเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย -
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 57 หน้า อัดสำเนา

ล้วน และ อังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช 2522, 176 หน้า

วิชัย วงษ์ใหญ่ พัฒนาหลักสูตรและการสอน โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม 2521, 162 หน้า

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ โดยใช้ชุด
การเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาสังคมศึกษา ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2519, 151 หน้า อัดสำเนา

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2521, 426 หน้า

สุชาติ รัตนกุล วิธีสอนคณิตศาสตร์ตำราชุดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 โรงพิมพ์คุรุสภา 2506, 184 หน้า

สุรางค์ จันทน์เอม เอกสารประกอบการเรียนวิชาการศึกษา 3 จิตวิทยาการศึกษา วิทยาลัยครู

จันทระเกษม โรงพิมพ์คุรุสภา 2514, 61 หน้า

หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี คณิตคิดสนุก โรงพิมพ์พิมพ์เนต 2520, 105 หน้า

อนันต์ ศรีโสภา หลักการวิจัยเบื้องต้น วัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า

✓ อัครวิทย์ พรหมโสภา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัดในการจำ โดยใช้ชุดการ

เรียนควยตนเองในวิชาเทคโนโลยีทางการสอน ปริญญาพันธ์ กศ.ม มหาวิทยาลัย-

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2515, 147 หน้า อัสสัณเภา

✓ Adams, Jack A Human memory New York, McGraw - Hill Book Company, 1969.

Alex B., Crowder Jr, Olive boone Wheeler Elementary school Mathematics Methods and Materials Ohio State University, 1968 510 p.

✓ Allen and others, "Programed Games and the learning of Problem Solving Skill" The WFF'N PROOF Example, The Journal of Educational Research 60 22 - 26, September, 1966.

Burgess, Ernest Edward "A Study of the Effectiveness of the planned Usage of Mathematical Games on the Learning of Skill and Concepts and on Attitude toward Mathematics and Learning of Mathematics Low Achieving Secondary Students," Dissertation Abstract. 30 5333 - A, June, 1970.

✓ Carter, Thomas Edward "Effects of the Use of Computational Games in a Club Setting on Attitudes and Achievement of Inner - City Student," Dissertation Abstract 36 : 3474 - A, December, 1975

Clifford and others "Effect of Emphasizing Competition in Classroom - Testing Procedures," The Journal of Educational Research. 5 234 - 237, January, 1972

Corcy, Jeffrey R. and Michael, James S. "Retention in a S.P.T. Introductory Psychology Course," Learning Package in American Education. Educational Technology Publication, Englewood Cliffs, New Jersey, 1973. 233 p.

Downes L.W. and Paling D. Teaching of Arithmetic in Tropical Primary School. Oxford University, London, 1958. 500 p.

Francis, Hallie Davis. "Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in urban, Poverty Area Elementary School," Dissertation Abstract. 32 : 1333 - A, September, 1971.

Gagne, Robert H. The Condition of Learning. 2nd ed. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970. 409 p.

Genores, Louis Floreal, "The Effects of Instructional Games and a Competitive Reinforcement on the Learning of Basic multiplication Facts and Algorithms for Middle Grade Mathematic Students," Dissertation Abstract. 39 : 87 - A, July, 1978

Gilman, John Frances D.C Sister, John Rowe D.C Sister and Hildenberger Mary Frances D.C. Sister. "Games in Senior High School Mathematics," Mathematics Teacher. 69 : 657 - 661, December 1976.

Hart, Kathleen Mary. "Mathematics Achievement and Attitude of Nine and Ten Year - Olds, Effects of Mathematical Games and Puzzles," Dissertation Abstract. 37 : 4932 - A, February, 1977.

Heimer Ralph T. And Trueblood Cecil R. Strategies for teaching Children Mathematics. Pennsylvania State University, 1977. 320 p.

Herman James BABB. "The Effects of Textbook Instruction. Manipulatives and Imagery on Recall of The Basic Multiplication Facts," Dissertation Abstract. 36 : 4378 - A, January, 1978.

Jeffryis, Jame. "Let's Play WFF!" Proof," The Mathematics Teacher. 62 : 113 - 117, February, 1969.

Jobes, Nancy Kay. "The Acquisition and Retention of Spelling Thought Initiation Training and Observational Learning With and without Feedback" Dissertation Abstracts International. 8 : 5197 - A, February, 1976.

Kaur Abtar PUNN. "The Effects of Using Three modes of Representation in Teaching Multiplication Facts on the Achievement and Attitudes of Third Grade Pupils," Dissertation Abstract. 34 : 6954 - 6955 - A, May, 1974.

Kincaid, William Arthur. "A Study of the Effects on Children's Attitude and Achievement in Mathematical Games into the Home by Specially Trained Parents," Dissertation Abstract. 37 . 4194 - A, January, 1977.

✓ "Games" New Standard Encyclopedia. p. 9 21. Standard Educational Corporation, Chicago, 1969.

Pinter, Donna Dec Kreveld. "The Effects of an Academic Game on the Spelling Achievement of Third Graders," Dissertation Abstract. 2 : 710 - A, August, 1977.

Sovehik, Robert and Mocon J.J. "Mathematical Games : Some Consideration," School Science and Mathematics. 75 : 340 - 346, April, 1978.

Taylor, George R. and Watkins, Susan T. "Active Games an Approach to Teaching Mathematical Skills to the Educable Mentally Retarded," The Arithmetic Teachers. 6 671 - 678, December, 1974.

Watman, Michael X. "A Simulation Game for General Mathematics," The Mathematics Teacher, 1 . 23 - 25, January, 1973.

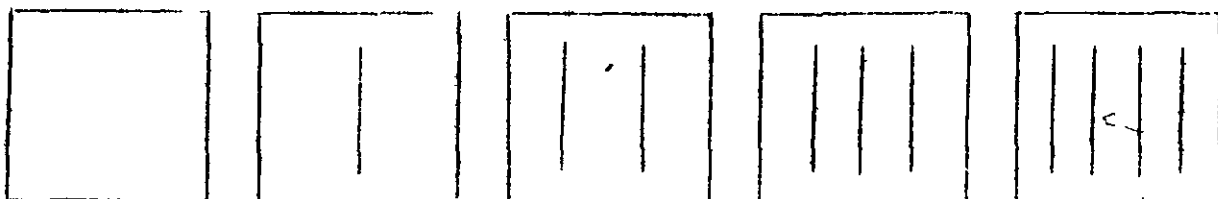
ภาคผนวก

1. แผนการสอนบททวนการคูณ
2. ตัวอย่างเกมเกี่ยวกับการคูณ
3. เกมที่ใช้ในการวิจัย

/

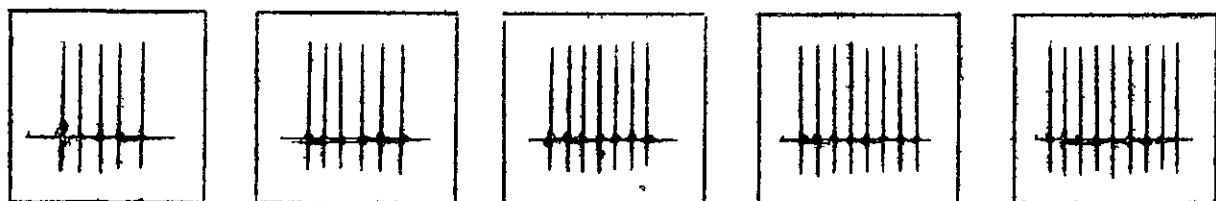
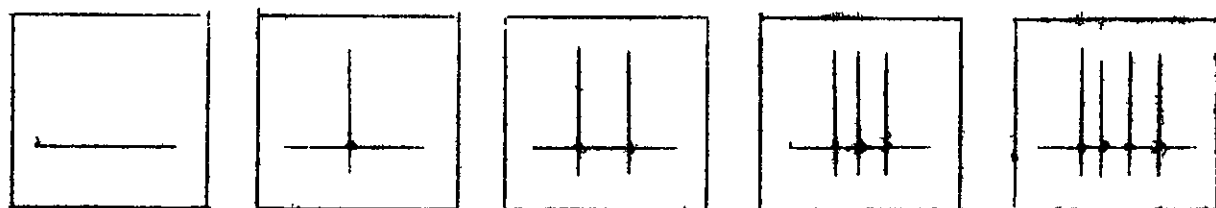
แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. ชื่อเรื่อง ทบทวนการคูณเลขหลักเดียว เกี่ยวกับ การคูณด้วย 0 การคูณด้วย 1 และการสลับที่ของการคูณ
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. ความกักรวมยอด
 1. เลขจำนวนใด ๆ คูณกับ 0 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0
 2. เลขจำนวนใด ๆ คูณกับ 1 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับตัวที่ 1 ไปคูณด้วย
 3. เลขสองจำนวนคูณกัน ไม่ว่าจะเอาตัวใดเป็นตัวตั้ง หรือตัวคูณ ผลลัพธ์จะเท่ากัน
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 1. เมื่อกำหนดเลขจำนวนใด ๆ ให้คูณกับ 0 นักเรียนสามารถตอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องทุกครั้ง
 2. เมื่อกำหนดเลขจำนวนใด ๆ คูณกับ 1 นักเรียนสามารถตอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องทุกครั้ง
 3. เมื่อกำหนดเลขหลักเดียวสองจำนวนคูณกัน นักเรียนสามารถสลับที่ของการคูณได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เช่น เมื่อกำหนดว่า 2 คูณกับ 3 นักเรียนสามารถตอบได้อย่างรวดเร็วว่า "เท่ากับ 3 คูณกับ 2"
5. สื่อการสอน
 1. แผนภาพแสดงจำนวน 0 ถึง 9 ดังรูป





2. แผนภาพแสดงจุดตัด เมื่อจำนวน 0 ถึง 9 ถูกช่วย 1 ดังรูป



3. แผนภาพแสดงจำนวนเท่ากัน ในการสลับที่ของการคูณ ดังรูป แสดงว่า

5 × 3 เท่ากับ 3 × 5

3 × 2 เท่ากับ 2 × 3



6. เนื้อหา การคูณเลขหลักเดียว เกี่ยวกับ การคูณด้วย 0 คูณด้วย 1 และการสลับที่ของการคูณ

7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ใช้แผ่นภาพชุดที่ 1 ชักถามนักเรียนถึงจำนวนเส้นในแต่ละภาพ ให้นักเรียนใช้ตัวเลขแทนเส้นภายในภาพ ภาพที่ไม่มีเส้นคือ 0 เส้น แทนด้วยเลข 0

2. ทบทวนความหมายของการคูณ จนนักเรียนเข้าใจและสามารถตอบได้เช่น 3×5 หมายความว่านับเพิ่มทีละ 5 จำนวน 3 ครั้ง ครูบอกเลขสองจำนวนคูณกัน ให้นักเรียนออกไปขีดเส้น โดยให้เส้นนอนแทนตัวตั้ง และเส้นตั้งแทนตัวคูณ แล้วให้นักเรียนนับจำนวนที่เส้นตัดกัน นั่นคือผลลัพธ์ของการคูณ

3. ใช้แผ่นภาพชุดที่ 3 ให้นักเรียนนับจุดตัดของภาพที่แสดง 5×3 และ 3×5 3×2 และ 2×3 ว่าแต่ละคูมีเส้นตัดเท่ากันหรือไม่ ครูให้นักเรียนทีละ 2 คน ออกไปขีดเส้นบนกระดานดำ แล้วหาผลคูณจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้สลับกัน เช่น เมื่อให้คนหนึ่งไปขีดเส้น และหาผลคูณของ 2×3 อีกคนหนึ่งจะหาผลคูณของ 3×2 แล้วนำผลลัพธ์ของทั้งสองคน มาเปรียบเทียบกัน ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ หลาย ๆ จำนวน จนนักเรียนสรุปได้ว่า การคูณสามารถสลับที่ได้ ครูบอกเลขสองจำนวนคูณกันแล้วให้นักเรียนบอกตัวที่กลับกัน เช่น ครูบอกว่า 2×5 นักเรียนตอบพร้อม ๆ กันว่า เท่ากับ 5×2

4. ใช้แผ่นภาพชุดที่ 2 แสดงผลของการคูณด้วย 1 จนนักเรียนสรุปได้ว่า 1 คูณกับเลขจำนวนใด ก็ได้เท่ากับจำนวนที่มันไปคูณ หรือเลขจำนวนใด ๆ เมื่อคูณกับ 1 จะได้เท่ากับตัวของมันเอง

5. ใช้แผ่นภาพชุดที่ 1 แสดงให้นักเรียนเห็นว่า เมื่อเราใช้เส้นตัดแทนตัวคูณ เมื่อไม่มีเส้นตัดแสดงว่าคูณด้วย 0 และผลลัพธ์ก็รอยตัด เมื่อไม่มีรอยตัด แสดงว่าได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0 จนนักเรียนสรุปได้ว่า 0 คูณกับจำนวนใด ๆ จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0 ครูบอกโจทย์เลขหลักเดียวคูณกับ 0 ให้นักเรียนบอกผลลัพธ์พร้อม ๆ กัน

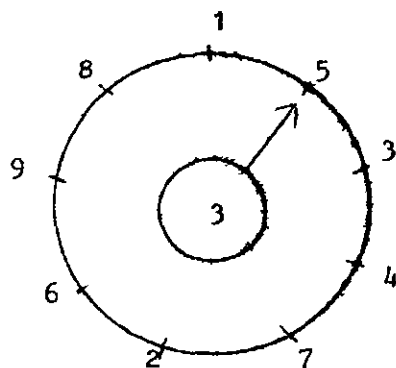
8. การประเมินผล สังเกตจากการตอบคำถาม และการรวมกิจกรรมของนักเรียน

ตัวอย่างเกมคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการสอนคูณ

รูเล็ตการคูณ (multiplication roulette)

อุปกรณ์ ประกอบด้วยแผ่นหมุน 1 แผ่น ตารางคูณ 1 ตาราง กังรูป

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81



เลขตรงกลางเป็นหมุนสามารถเปลี่ยนได้ตั้งแต่ 0 ถึง 9 การเล่นเกมนี้ นักเรียนสามารถจับคู่แข่งขันกัน เมื่อหมุนเป็นลูกศรชี้ที่เลขใด ให้ใช้ตัวกลางคูณกับเลขตัวที่ลูกศรชี้ แล้วตรวจสอบความถูกต้องจากตาราง อาจแข่งขันกันที่ความถูกต้อง หรือจำนวนเลขมากน้อยก็ได้ (Heimer and Trueblood. 1977 170 - 171)

ปริศนาการคูณ (multiplication puzzle)

การเล่นอาจเล่นเป็นทีมแข่งขันกัน หรืออาจเล่นเป็นคู่ ครูอาจเขียนบนกระดานคำ หรืออาจทำเป็นแผ่นกระดาษให้นักเรียนเติม นักเรียนจะได้ความรู้เกี่ยวกับสูตรคูณ การหาผลคูณ การหาตัวมาคูณ และการรวมกลุ่มของการคูณ ครูให้ปัญหาเป็นตัวเลข ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน แล้วให้นักเรียนเติมส่วนที่ว่าง เช่น

(X)		
2	4	8
3	1	3
6	4	24

(X)		
3	5	15
	10	30

	(X)	
1	5	
3	2	

120 ซม.

เกมฝึกคูณ

2 x 2	=	2	4	6	4 x 4	=	8	12	16
5 x 3	=	8	12	15	6 x 6	=	36	48	56
5 x 5	=	10	15	25	7 x 6	=	36	40	42
5 x 2	=	10	12	15	6 x 3	=	13	18	28
3 x 4	=	7	8	12	5 x 9	=	35	45	55
3 x 3	=	6	9	12	4 x 8	=	32	42	52
4 x 2	=	6	8	12	3 x 8	=	24	28	38
4 x 6	=	20	25	35	7 x 4	=	21	24	28
2 x 6	=	6	8	12	6 x 9	=	49	54	64
2 x 8	=	16	18	24	9 x 3	=	27	31	39
5 x 7	=	28	35	42	8 x 4	=	34	38	38
3 x 7	=	21	24	35	8 x 6	=	26	32	48
6 x 4	=	14	24	34	7 x 9	=	63	72	89
5 x 6	=	28	28	30	8 x 8	=	54	64	74
3 x 2	=	4	5	6	9 x 8	=	68	72	74
5 x 8	=	35	40	46	8 x 9	=	81	89	99
7 x 2	=	14	24	34	8 x 7	=	47	54	56
2 x 9	=	18	21	27	7 x 7	=	42	46	49

80 ซม

60 ซม