

๑๙ ๒

๑๒ ๗

การศึกษางานของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ (๗.๑)

ปริญญานิพนธ์

ของ

รัชกร กอนุกุลชัย

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อู่ทอง ๒๑ ๗๖๒๐๒ กรุงเทพมหานคร โทร. ๐๒๒๑๕๗๕-๓๐๑๕๐๕๐

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๒๒

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาวงล้อของเกมส์และปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ความคิดสร้างสรรค์ และการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

บทคัดย่อ
 ของ
 วัชร กอบุณช่วย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
 มีนาคม 2522

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียน อุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี แยกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ สูงและต่ำกลุ่มละ 30 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลัง การทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนหลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม นักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ที่ขึ้นแตกต่างกันอย่างไม่ นัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF MATHEMATICAL GAMES AND PUZZLES EFFECTING MATHEMATICAL
ATTITUDES, CREATIVE THINKING AND LOGICAL REASONING
OF THE STUDENTS IN MATIAYOM SUKSA 1

AN ABSTRACT

BY

RATCHATORN KOBOONCHUI

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Degree
at Srinakharinwirot University

March 1979

The purpose of this investigation was to study mathematical games and puzzles effecting mathematical attitudes, creative thinking and logical reasoning of the students in Mathayom Suksa 1. Sixty students of Udornpitanukull, Udorn Thani were drawn and equated to two groups of high and low mathematical achievements for this investigation. the pretest-posttest scores were compared to satisfy the hypotheses.

The results revealed that the mathematical attitudes, creative thinking and logical reasoning of the subjects were highly significant increased. ($p < .01$). The differences of gain scores of mathematical attitudes, creative thinking and logical reasoning between high and low groups of the subjects were insignificant.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริมาณงานที่มอบหมายแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคาบหลักสูตรปริกฏการศึกษานหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

.....
.....

...
.....

ประกาศคุุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และ อาจารย์ลัดดาวัลย์ หวังพานิช ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญชม ศรีสะอาด และ อาจารย์วินัย เสาหิน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาทั่วไป

ขอขอบคุณคณาจารย์ในหมวดคณิตศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของโรงเรียนอุดรพิทยานุกูลทุกท่าน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือ ควบคุมการทดลอง และอำนวยความสะดวกในการทดลองเพื่อการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

วัชร กอบุญช่วย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ว่า	3
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ว่า	3,
ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ว่า	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า	10
3 วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้ว่า	12
กลุ่มตัวอย่าง	12
เครื่องมือในการทดลอง	12
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	16
การดำเนินการทดลอง	21
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	22
4' ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24

บทที่	หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้
	กลุ่มตัวอย่าง
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
	วิธีดำเนินการทดลอง
	การวิเคราะห์ข้อมูล
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
	อภิปรายผลการวิจัย
	ข้อเสนอแนะ
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก.	40
ภาคผนวก ข.	44
ภาคผนวก ค.	63

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์	20
2	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	24
3	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง	25
4	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของความคิดสร้างสรรค์ระหว่าง ก่อนและหลังการทดลอง	26
5	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้น ระหว่างกลุ่มทั้งสอง	27
6	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของการคิดหาเหตุผลเชิง ตรรกศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	28
7	ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของการคิดหาเหตุผลเชิง ตรรกศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง	29

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การปกครอง วิทยาศาสตร์ จิตวิทยา ตลอดจนสังคมวิทยา ก็อาศัยหลักการคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น จนเป็นที่เชื่อได้ว่า วงการธุรกิจและอุตสาหกรรมในอนาคต จะต้องการผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง (Grossnickle. and Bruckner. 1963:3) และจะต้องการอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ ทั้งแนวเดิมและแนวใหม่ (Kramer. 1966 : 3) ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของ คณิตศาสตร์ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา จนถึงอุดมศึกษา แต่การเรียนการสอนก็ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการวิจัยของ ทศนีย์ อ่องไพฑูริย์ ซึ่งทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนใน จังหวัดพระนคร ผลปรากฏว่าวิชาที่นักเรียนไม่ชอบมากที่สุดคือ วิชาคณิตศาสตร์ (ทศนีย์ อ่องไพฑูริย์ 2503 : 18) ขวาล แพร่สกุล และคณะได้ทำการวิจัยผลการสอบคัดเลือกของ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2508 แล้วพบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอบเข้าทั่วประเทศเป็น 7.65 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งนับว่าต่ำมาก (ขวาล แพร่สกุล 2509 : 104) จากแรงผลักดัน ทางด้าน การศึกษา เศรษฐกิจ และสังคม ทำให้กระทรวงศึกษาจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นในปี พ.ศ. 2513 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ริเริ่มและดำเนินการส่งเสริมการค้นคว้าและวิจัยหลักสูตร วิธีสอนและการวัดผลการสอน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา
2. ส่งเสริมและดำเนินการฝึกอบรม ครู อาจารย์ นิสิต และนักศึกษา เกี่ยวกับการสอน และวิธีการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ส่งเสริมการสอนและการทดลอง ดำเนินการค้นคว้า ปรับปรุงและ

ประคิษฐ์อุปกรณ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เหมาะสม
กับความต้องการและกำลังทรัพยากรของประเทศ

4 ส่งเสริมและดำเนินการกันคว้า ปรับปรุงและจัดทำแบบเรียน แบบฝึกหัด
หนังสืออุเทศ หนังสืออ่านประกอบและคู่มือครู เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ
เทคโนโลยี ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย (สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2516 : 5) ในปี พ.ศ. 2514 ได้เริ่มมีคณะกรรมการ
ปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งเริ่มประชุมและวางแผนค้นหาสาเหตุที่การเรียนการสอน
ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรในทุกระดับ ซึ่งก็พอสรุปได้ว่า นักเรียนส่วนมาก ขาดความรู้
ความเข้าใจในความคิดรวบยอด (Concept) และวิธีการให้เหตุผล ถนัดแต่ในด้าน
คำนวณ (Operation) (พรวณทิพย์ บำมดี 2520 : 3-4) เพราะโรงเรียนส่วนมาก
สอนโดยวิธีบอก และให้ทำแบบฝึกหัดเพื่อทักษะ ซึ่งมักพบว่านักเรียนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ
สามารถจดจำวิธีทำ และวิธีคิดได้เหมือนเครื่องยนต์กลไก ขาดความเข้าใจใน
ความหมาย ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อเรียนไปนาน ๆ ก็เกิด
ความเบื่อหน่าย (สุพจน์ ชนะมา 2518 : 38) คณะกรรมการของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พิจารณาปรับปรุงเนื้อหา และเขียนตำราใน
ทุก ๆ ระดับจนถึงปี พ.ศ. 2516 จึงได้เริ่มนำแบบเรียนเหล่านั้นมาทดลอง โดยทดลอง
ครั้งแรกเฉพาะในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ทางกระทรวง
ศึกษาธิการได้เริ่มใช้หลักสูตรใหม่ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั่วประเทศ
หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้เปลี่ยนใหม่ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีสอน ในเนื้อหาจะมีเรื่องเดิม
กับเรื่องใหม่ผสมกัน ส่วนวิธีสอนเปลี่ยนจากวิธีบอก เป็นการสอนเริ่มจากวัตถุ สิ่ง
จับต้องได้และประสบการณ์จริง ใช้วิธีนำเข้าสู่เนื้อหาโดยวิธีที่แตกต่างกัน สอนแบบ
บันไดเวียนให้สัมพันธ์กับเรื่องเก่า ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและค้นหาหลักเกณฑ์
ด้วยตนเอง (Discovery Method) (สุเทพ จันทรสมบัติ 2517 : 8-9) ในการ
สอนจะต้องสร้างแรงจูงใจ อาจจะเป็นการเร้าความสนใจของเด็กด้วยเกม ให้แข่งขัน
ให้รู้สึกว่าประสบความสำเร็จ ให้รางวัล (ชูชีพ ออมโคกสูง 2516 : 67-69) และ
เซอร์ซิดพบว่า นักเรียนที่มีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีประสบการณ์ในการเล่นหรือได้

กระทำกับวัตถุจริง จะสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์(Mathematical Concept) ได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้กระทำกับวัตถุจริง(Lovell. 1962 : 17) เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ จะเป็นคำถามหรืออุปกรณ์ที่สามารถจะใช้ประกอบการสอนหรือให้เล่นตามลำพัง เพื่อให้หัดคิดค้นและหาหลักเกณฑ์ด้วยตนเองและสามารถจะนำมาสร้างความสนใจ ให้แข่งขันกัน หรือให้เล่นเพื่อเป็นการเสริมแรง จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าผลของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ เพื่อช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเป็นการค้นคว้าปรับปรุงอุปกรณ์ เพื่อนำไปคัดแปลงประกอบการเรียนการสอน หรือให้นักเรียนได้เล่น เป็นการเตรียมพร้อมในการเรียนในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับเกมและปริศนาคณิตศาสตร์

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลของการเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในค่าน

ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบผลของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ จะได้ดำเนินการช่วยเหลือนักเรียนให้ถูกต้องเหมาะสม และได้ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่ได้คัดเลือกให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครู

นักเรียน และผู้สนใจที่จะนำไปประกอบการสอนคณิตศาสตร์ หรือนำไปสร้างเพื่อฝึกคิดแก้ปัญหา ฝึกความมีระเบียบกฎเกณฑ์ และการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

2. ส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า จะได้แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และอุปกรณ์ในการเล่น เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ที่ผู้สนใจจะได้ทำการวิจัยต่อไป ทั้งยังเป็นการเผยแพร่อุปกรณ์คณิตศาสตร์ให้เป็นที่รู้จักกันกว้างขวางยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 30 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 30 คน
2. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2521 ในช่วงก่อนเข้าเรียน และช่วงใบงิจกรรม รวมสัปดาห์ละหกชั่วโมง
3. เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่นำมาทดลองเป็นเกมที่สัมพันธ์กับจำนวน รูปเรขาคณิต และยุทธวิธีในการเล่น เป็นเกมและปริศนาที่ไม่อยู่ในแบบเรียนทั่วไป
4. ตัวแปรที่จะศึกษา
 - 4.1 ตัวแปรต้น - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบ่งเป็นสูงและต่ำ
 - 4.2 ตัวแปรตาม -
 - ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - ความคิดสร้างสรรค์
 - การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

คำนิยามเกมเฉพาะ

1. เกมหมายถึง การ เล่นหรือการแข่งขัน ในแต่ละเกมจะกำหนดจำนวนผู้เล่น กติกา วิธีเล่น นอกลักษณะที่เล่นของ เกม

2. ปริศนา หมายถึง ปัญหาที่จะตอบ หรือเป็นอุปกรณที่เป็นปัญหา ใ้หาวิธีการ แก้ไข หรือเปลี่ยนใ้ห่วยใ้แก้ลักษณะตามที่กำหนดให้

3. ทักษะการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกรู้สียงหรืออารมณ์ของนักเรียนว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์อันเกิดจากการ เรียนรู้และประสบการณ์ ซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรมทางหนึ่ง วั้ได้โดยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียน คนใดที่ใดก็ได้ แนนมากก็มีทักษะการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ดีกว่าคนที่ใดคะแนนน้อย

4. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง สภาพความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะ ระลึกสิ่งต่าง ๆ ได้เคยเรียนรู้อยู่แล้วออกมาให้ปากจนทำให้ เกิดแนวความคิดใหม่ ๆ สามารถคิดแปลงสิ่งที่ป้อยู่แล้วใ้มีประโยชน์ โดยอาจจะ เปลี่ยนสภาพหรือหน้าที่เสียใหม่ ซึ่งทำให้ได้ประสิทธิภาพสูงกว่า เกมและไม่เคยมีแบบใ้กร วั้ได้โดยแบบทดสอบที่คิดแปลง มาจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของมิน เนโธตาที่หอรัานชั้ได้ปรับปรุงขึ้น ซึ่ง พรณี เกษก่าบง ใ้ทำนายใ้ใ้ในการศึกษากับนักเรียนฝึกหัดการประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 นักเรียนคนใดที่ใดก็ได้แนนมากก็จะมีกาความคิดสร้างสรรค์ดีกว่าคนที่ใดคะแนนน้อย

5. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง การคิดหาเหตุผลเชิงอนุมาน เมื่อกำหนดเหตุผลผลสรุปมาให้ แล้วเปรียบเทียบว่าขอสรุปนั้นเป็นจริง เป็นเท็จ หรือ ใ้สงสัยเหตุผล วั้ได้โดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนคนใดที่ใดก็ได้แนนมากก็จะเป็นผู้ใ้มีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีกว่าคนที่ใดคะแนนน้อย

6. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่มีผล การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใ้ปลายภาคเรียนที่ 1 ตั้งแต่เปอร์ เซ็นต์ใ้ใดที่ 75 ขึ้นไป

7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีผล การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใ้ปลายภาคเรียนที่ 1 ตั้งแต่เปอร์ เซ็นต์ใ้ใดที่ 25 ลงมา

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอพิศ กล่าวว่าก่อนที่จะเล่นเกมคณิตศาสตร์ ควรจะประเมินคุณภาพของเกมคณิตศาสตร์ในลักษณะดังนี้

1. คำสั่งเข้าใจได้ง่ายหรือไม่
2. ขบวนการให้คะแนนชัดเจนไหม
3. ผู้เล่นสามารถชนะบ่อย ๆ ตามโอกาสได้หรือไม่
4. เป็นเกมที่เล่นได้กี่คน
5. ลักษณะของเกมเป็นการดึงดูดความสนใจไปยังวัตถุ หรือเป็นการเสริม

แรง

6. เสียเวลาในการเล่นนานเท่าไร
7. เป็นเกมที่สนุกหรือไม่
8. ความสามารถในการเล่นเกม จะแปรตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์หรือไม่

9. มีวิธีการตรวจสอบคำตอบที่เชื่อมั่นว่าถูกต้องได้เพียงไร (Sovchak and Meconi, 1978 : 340-346)

กิลแมน ได้แยกลักษณะของเกมคณิตศาสตร์ไว้มีลักษณะที่สำคัญสามประการคือ

1. เกมพัฒนาการ (Development)
2. เกมยุทธวิธี (Strategy)
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement)

เกมพัฒนาการ จะเป็นเกมทำให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ

เกมยุทธวิธี จะเป็นเกมที่ให้เราผู้เล่นสร้างแผนการขึ้น เพื่อจะได้บรรลุ

จุดประสงค์โดยเฉพาะ

เกมเสริมแรงเป็นเกมที่จะช่วยให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ความจริงที่เป็นพื้นฐาน และฝึกความชำนาญ จะได้มีความสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้นไปใช้ได้

ในแต่ละเกมอาจจะประกอบไปด้วยหลายลักษณะ แต่จะมีลักษณะหนึ่งเด่นที่สุด เกมสามารถเป็นสื่อที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน เพราะความต้องการที่จะชนะ หรือทำให้ถึงจุดหมาย จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เล่นดำเนินการต่อไป ซึ่งบางครั้งอาจจะเป็นการลดเวลาในการเรียนรู้ความจริง และต้องการความชำนาญ นอกจากนี้แล้วเกมยังส่งผลอีกมากในด้านความสามารถแต่ละบุคคล หรือเป็นการเพิ่มขีดความสามารถแต่ละคน ในการเล่นเกมระหว่างหลาย ๆ คน จะทำให้เกิดการเรียนรู้บรรยากาศของสังคม และยังเกิดความรู้สึกว่าเป็นสมาชิกของกลุ่ม (Gillman. 1976 : 657-661)

เจฟฟรีอิส ได้ทำการทดลองสอนตรรกศาสตร์ให้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น การสอนแบ่งออกเป็นสองภาค คือ ภาคทฤษฎีและภาคเล่นเกมประกอบการเรียน ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ และนักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยเกม และได้เสนอแนะให้ทำการสอนวิชาอื่น ๆ ด้วยเกม เพื่อจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น (Jeffryis. 1969 : 113-117)

ฮอลเดนและคณะ ได้ทำการทดลองประสิทธิภาพของเกม กับนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มควบคุม 22 คน และกลุ่มทดลอง 23 คน ทำการทดลองทุกวัน ๆ ละสองชั่วโมงเป็นเวลาหกสัปดาห์ กลุ่มทดลองได้เล่นเกมเกี่ยวกับตรรกศาสตร์เป็นเวลา 45-60 นาที เวลาที่เหลือเป็นการ อ่าน การศึกษา ถกเถียงกัน เกี่ยวกับกฎของเกม และสรุปความคิดรวบยอดอื่น ๆ แล้วทดสอบวัดประสิทธิภาพของผู้เล่นตามระดับความสามารถ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนเนื้อหาคล้ายกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนสมรรถภาพทางสมองที่ไม่รวมด้านภาษาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (Allen. 1966 : 22-26)

ฮาร์ท ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของเกมและปรีศนาคณิตศาสตร์ที่ปี่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติ โดยทำการทดลองกับนักเรียนทั้งห้องที่มีอายุ 9-10 ปี จำนวนหกห้องเรียน เป็นเวลาห้าสัปดาห์ จะให้นักเรียนได้เล่นเกมและปรีศนาคณิตศาสตร์

เฉพาะเวลาที่ครูประจำวิชาไม่ได้ทำการสอนปกติ เนื่องจากติดธุระในการบริหาร แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทัศนคติทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเกี่ยวกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบผลของการใช้เวลาว่างในการเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ จำนวนของเกมและปริศนาก็ไม่มีผลอะไร เด็ก ๆ ชอบเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ในเวลาว่างและความง่ายของอุปกรณ์การเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ (Hart. 1977 : 4932-A)

คาร์เตอร์ ศึกษาผลของการใช้เกมการคำนวณของสมาคมคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อทัศนคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวบรวมเกมที่ใช้เล่นนอกห้องเรียน แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับเจ็ดจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลอง 24 คน และกลุ่มควบคุม 23 คน ในกลุ่มทดลองให้นักเรียนเข้าชุมนุมกันสัปดาห์ละสองครั้ง ๆ ละ 40 นาที เพื่อจะได้มีกิจกรรมร่วมกันเป็นเวลาแปดสัปดาห์ติดต่อกัน ในการที่มาร่วมกิจกรรมเกมการคำนวณครั้งนี้กระทำตามความสมัครใจ นอกเวลาเรียนปกติ ในการชุมนุมกันครั้งแรกของสัปดาห์ จะเป็นการแนะนำเกมใหม่ๆ ไม่ซ้ำกับเกมเดิมแล้วให้ทำการฝึกซ้อมทีมไปค่ายในช่วงวันถัดมาก็จะเป็นการแข่งขันกันเป็นทีม ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ได้เล่นเกมการคำนวณกับกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมไม่แตกต่างกันทั้งในด้านทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Carter. 1975 : 3474-A)

เบอร์เกสส์ ได้ทดลองประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์จากหนังสือคู่มืออุปกรณ์และเกมคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงสำหรับสอนความคิดรวบยอดและความชำนาญเรื่องจำนวนตักยะ โดยแบ่งนักเรียนทั้งหมด 12 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง 248 คน - กลุ่มควบคุม 240 คน ทุกชั้นเรียนจะมีการเรียนตามปกติในครึ่งชั่วโมงแรกของการทดลอง ครึ่งชั่วโมงหลังกลุ่มทดลองจะได้เล่นเกมหรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนเรื่องเดียวกันกับกลุ่มทดลองด้วยกระดานคินสอ ทำการทดลองเป็นเวลานานแปดสัปดาห์ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อได้เล่นเกมยุกยวิชีแล้วจะทำให้มีทัศนคติดีขึ้น แต่ในด้านความคิดรวบยอดคณิตศาสตร์และความชำนาญยังไม่ได้ผลแน่นอน (Burgess. 1970 : 5333-A)

เกนเนอเรสได้ทำการศึกษาผลของการสอนเกมและแบบการแข่งขันเสริมแรง ในการเรียนข้อเท็จจริงพื้นฐานการคูณและลำดับชั้นการคูณ โดยคักนักเรียนที่สอบได้ตั้งแต่ 70 เปอร์เซนต์ลงไปจำนวน 85 คน ทำการสอบพื้นฐานการคูณด้วยข้อสอบ 50 ข้อ แล้วลุ่มนักเรียนออกมาเพียง 48 คน นำมาแบ่งเป็นกลุ่มสูงแปดระดับ และกลุ่มต่ำอีกแปดระดับ แล้วลุ่มนักเรียนลงไปกลุ่มต่างๆสามกลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มทดลองสองกลุ่ม ทุกกลุ่มเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนตามปกติ ในกลุ่มทดลองสองกลุ่มจะเพิ่มเวลาเรียนอีกหนึ่งชั่วโมงที่จะเรียนเกมร่วมกันเป็นเวลา 10 วัน โดยกลุ่มหนึ่งจะเล่นเกม มัลติบอล (Multiball) หนึ่งต่อหนึ่ง ขณะเดียวกันอีกกลุ่มหนึ่งจะรวมกันเป็นทีมและแข่งขันตามแบบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองจะสอบด้วยข้อสอบพื้นฐานการคูณจำนวน 50 ข้อ อีกครั้งหนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับการแข่งขันกันเป็นทีมไม่แตกต่างกับการแข่งขันระหว่างบุคคลทั้งในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์การคูณกับการแข่งขันระหว่างบุคคลสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีส่วนร่วมในการเล่นเกมนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Generes. 1978 : 87-A)

กีนเคตได้ทำการศึกษาผลของการนำเกมคณิตศาสตร์ไปที่บ้านโดยการฝึกบิดาหรือ มารดาของนักเรียนเป็นพิเศษในด้านทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการทดลองกับนักเรียนระดับสอง ซึ่งบิดามารดาของนักเรียนสมัครใจที่จะร่วมทำการศึกษา มีบิดามารดาของนักเรียนจำนวน 52 คนสมัครใจที่จะเข้าประชุมพบกันเพื่อเรียนและสร้างอุปกรณ์ในการเล่น เพื่อจะได้นำไปไว้ที่บ้านของตนเอง ครูที่ช่วยในการทดลองครั้งนี้เป็นครูที่เรียนวิชาเอกประถมศึกษาที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการสอนมาก่อน จะเป็นผู้ช่วยในการสร้างอุปกรณ์ในครั้งที่มาประชุมพบปะกัน พร้อมทั้งอธิบายให้เหตุผลต่างๆในการนำวัสดุในบ้านมาทำอุปกรณ์การเล่นเกมและปริศนา ได้ขอร้องให้บิดามารดาของนักเรียนเอาใจใส่มาประชุมพบปะกันทุกสัปดาห์ ในกลุ่มหนึ่งๆจะประกอบไปด้วยครูช่วยทดลองสองคน และบิดามารดาของนักเรียนไม่เกินหกคน ในการประชุมแต่ละครั้งพยายามให้บิดามารดาของนักเรียนได้มีส่วนสำคัญในการร่วมกิจกรรม ได้เรียนรู้วิธีสร้างอุปกรณ์

พร้อมกับสร้างอุปกรณ์ไปด้วย ก่อนที่จะนำกลับไปบ้านจะต้องทดลองเล่นเสียก่อน และแนะนำให้บิดามารดาของนักเรียนเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีบทบาทในการเล่น เพื่อให้ได้เล่นอย่างเต็มใจ ใช้อุปกรณ์อย่างมีประโยชน์ ทำการทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านทัศนคติ นักเรียนที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนบิดามารดาของนักเรียนที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าบิดามารดาของนักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Kincaid. 1977 : 4194-A)

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าก่อนเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์
2. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ดีกว่าก่อนเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์
3. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีกว่าก่อนเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์
4. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ขึ้นแตกต่างกัน
5. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีความคิดสร้างสรรค์ที่ขึ้นแตกต่างกัน

6. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีการค้นหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ที่ขึ้นแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับท้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ปีการศึกษา 2521 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่สอบในปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มการทดลอง นักเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป เป็นกลุ่มสูง และตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมาเป็นกลุ่มต่ำ แล้วทำการสุ่มแต่ละกลุ่มออกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) กลุ่มละ 30 คน รวมสองกลุ่ม 60 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 371 คน

เครื่องมือในการทดลอง

เกมและปริศนา

1. ศึกษาเกมและปริศนา

รวบรวมและแปลเกม จากหนังสือคณิตศาสตร์ หนังสือเกม วารสารต่าง ๆ สร้างอุปกรณ์และทำการทดลอง ศึกษาตามลักษณะของซอฟชิค (Sovchik. 1978 : 340-346) และกิลแมน (Gillman. 1976 : 657-661) แล้วทำการคัดเลือกเกมที่ไม่เหมาะสมออก เช่น เกมที่เสียเวลามากในการอธิบายกติกา ที่ใช้เวลาเล่นนานกว่าจะรู้แพ้ชนะ เกมที่นิยมใช้เล่นการพนัน โดยเฉพาะเกมที่เกิดจากโอกาสอย่างเดียว เลือกเอาเฉพาะเกมที่มีลักษณะสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ให้มากที่สุด และสามารถสร้างอุปกรณ์ได้ง่าย อาจสร้างด้วยเศษวัสดุภายในบ้าน สามารถเล่นได้ตามโต๊ะเรียน ม้านั่งโต๊ะ มี 19 เกมคือ

1. เกมนับถึง 20

2. หยิบสิ่งของออกจากกองหนึ่งกอง

3. หยิบสิ่งของออกจากกองสองกอง
4. หยิบสิ่งของออกจากกองสามกอง
5. สลับกันหยิบสิ่งของออกจากกองหนึ่งกองแล้วให้ผลรวมเป็นคู่
6. หยิบเหรียญออกจากวงกลม
7. โอ-เอ็กซ์สองมิติแบบเลื่อนได้
8. โอ-เอ็กซ์สองมิติแบบเรียงกันห้าตัว
9. หอคอยฮานอย
10. ชายสามคนในสวน
11. ชายหกคนในสวน
12. ชายเก้าคนในสวน
13. สุนัขจิ้งจอกและห่าน
14. หมากกลับ
15. หมากจตุรัส
16. หมากเหลือตัวเดียว
17. เกมเรือใบ
18. โดมิโน
19. เกมทายรหัส

เกมพัฒนาการคือเกมที่ 1-6, 9, 19 เป็นเกมที่สัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ในเรื่องระบบจำนวน ตรรกศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปเล่นแล้วนำเข้าสู่บทเรียนได้

เกมยุทธวิธีคือเกมที่ 7, 8, 10-16, 18 จะต้องวางแผนหาวิธีการที่จะชนะหรือป้องกันคู่ต่อสู้ เป็นเกมที่สัมพันธ์กับรูปเรขาคณิต จัดให้เป็นเส้นตรง สีเหลี่ยมจตุรัส

เกมเสริมแรงคือเกมที่ 17 สามารถนำไปเล่นหลังจากได้เรียนเรขาคณิตวิเคราะห์หรือเมตริก อาจจะเล่นก่อนก็เป็นเกมพัฒนาการได้ ซึ่งในแต่ละเกมมีหลายๆ ลักษณะอยู่ร่วมกัน

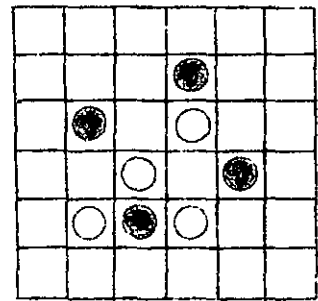
ตัวอย่างเกมที่ 15

หมากจตุรัส

1. ผู้เล่นสองคน มีหมากคนละสี ๆ ละ 18 ตัว
2. จัดบักวางหมากของตัวเองลงในตาราง โดยการวางหมากครั้งละตัว ที่ช่องใด ๆ ก็ได้
3. ถ้าใครสามารถวางได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสก่อนก็จะเป็นผู้ชนะ โดยสี่เหลี่ยมจตุรัสนั้นจะมีขนาดและทิศทางอย่างไรก็ได้

ในการเล่นทั้งสองคนวางหมาก

ลงไปพร้อมกับวางแผนไปด้วยว่า จะวางเป็นรูปอย่างไรจึงจะเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส และในขณะที่เกี่ยวกับทั้งสองเตรียมป้องกันคู่ต่อสู้ไม่ให้วางได้ควย จะต้องมีการหลอกล่ออย่างไร



คู่ต่อสู้จึงจะป้องกันไว้ทัน ดังเช่นในรูป หมากสีดำเป็นผู้ชนะ เป็นเกมยุทธวิธีที่สลับซับซ้อน ไรชาคณิตและยังเป็นการฝึกความสามารถทางมิติสัมพันธ์อีกด้วย

ปริศนา รวบรวมและแปลจากหนังสือ คณิตศาสตร์ หนังสือปริศนา และหนังสือวารสารต่าง ๆ แล้วแยกเป็นพวก จัดคำค้นไว้ พร้อมกับศึกษาวิธีสร้างอุปกรณ์ วิธีเฉลยคำตอบ จัดแบ่งอุปกรณ์เช่น บ้าออกคอกให้เล่นบนกระดานเดียวกันกับชุดแผนแท่งลูกกติกาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อจะได้เพิ่มหรือลดความยากให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน เช่น เหยี่ยูเกินหรือกระโดดข้าม การขกหมากข้ามกันแล้วให้ซ้อนกันเป็นคู่ มีจำนวนอย่างต่ำกี่ตัวและจำนวนสูงสุดกี่ตัว เพื่อจัดไว้ให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาหาคิดหาหลักเกณฑ์เองได้และจะได้เพิ่มจำนวน เพื่อพัฒนาความสามารถแต่ละบุคคลรวมเป็นประเภทใดดังนี้

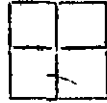
1. ก้านไม้ขีดไฟ
2. การจัดเหรียญ
3. กระดาษ คินสอ
4. รูปเรขาคณิต

5. เบ็คเทิลค (ใช้วัสดุหลายอย่าง)

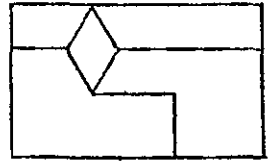
6. ปัญหาแปลก ๆ

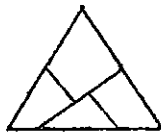
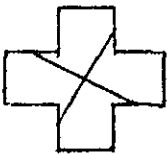
ในปริศนาต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้นักเรียนคิดไปไกลหลายแง่ หลายมุม ซึ่งอาจจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง มีเหตุผล ในตัวปริศนาอาจจะสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ในด้าน เรขาคณิต พีชคณิต เลขคณิต ตรรกศาสตร์ โทโปโลยี (Topology)

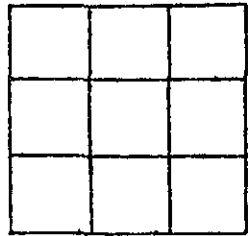
ตัวอย่างปริศนา

1. ก้านไม้ขีดไฟ 12 ก้านจัดไว้ดังรูป  ให้หยิบออกสองก้าน แล้วทำให้เกิดรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสสองรูป

2. หมากสลิปสี่สีจัดไว้ดังรูป  ให้เลื่อนหมากทั้งหมดไปชิดทางขวามือ โดยให้หมากสีเดียวกันอยู่ติดกัน เวลาเลื่อนให้เลื่อนคู่ที่อยู่ติดกันทีละคู่ ห้ามเปลี่ยนลำดับซ้ายขวา และเลื่อนได้เพียงสี่ครั้งเท่านั้น เมื่อเลื่อนได้จะอยู่ในลักษณะดังนี้ 

3. ใช้กระดาษ คินสอ ให้ลากเส้นผ่านคาน ทุกคานของรูปเหลี่ยม โดยห้ามยกปากกา และให้ผ่านแต่ละคานได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น 

4. รูปเรขาคณิต ให้จัดไม้ที่จัดไว้ในรูป ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส  

5. ตารางอลวน สี่เหลี่ยมจตุรัสแบ่งเป็น เก้าตารางเล็ก แล้วตัดกระดากหรือพลาตติกสามสี ๆ ละ สามรูปที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน ให้นักเรียนนำไปจัดบนตาราง โดยให้แต่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอน ไม่มีสีและรูปซ้ำกัน 

6. ปัญหา ในการแข่งม้าของคนสองคน ซึ่งม้าของตนมีฝีเท้าที่ทั้งคู่ แต่ปรากฏว่าผู้ที่จัดการแข่งขันให้ม้าที่ถึงหลักชัยทีหลังเป็นตัวแทน และจะได้รับรางวัล เมื่อเริ่มแข่งขัน เจ้าของม้าก็พยายามขี่ม้าของตนให้ช้าที่สุด ถ้าท่านเป็นกรรมการตัดสินท่านจะมีวิธีจัดการอย่างไร

2. วิธีการปรับปรุง

ครั้งที่ 1 ทำการทดลองกับนักเรียนระดับเข้าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) หนึ่งคน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.ศ.1) หนึ่งคน ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนเกี่ยวกับเกมและปริศนาต่าง ๆ โดยเฉพาะเกมยุทธวิธีว่ามีโอกาสแพ้ชนะใกล้เคียงกันหรือไม่ ศึกษาความยากง่ายเพื่อจะปรับให้เหมาะสมกับความสามารถที่นักเรียนจะเกิดแนวความคิด เกิดการแก้ปัญหาได้เอง สังเกตความสนใจ และลักษณะการแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ครั้งที่ 2 นำเกมและปริศนาที่ได้คัดเลือกแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับเข้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) สี่คน โดยให้นักเรียนได้เล่นเกมระหว่างนักเรียนกันเอง สังเกตความสามารถในการเล่น และจัดลำดับเกมให้เหมาะสมสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาและปรับปรุงเกม ในกรณีที่ปริศนาบางอันไม่สามารถลดความยากได้ แต่เป็นปริศนาที่ทำทลายความสามารถของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสนใจเป็นพิเศษ ได้หาวิธีการเฉลยตามลำดับ และเหตุผลในการทำแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และได้เตรียมอุปกรณ์ในการสร้างเพื่อเตรียมการทดลองต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยอาศัยแนวทางของฟรานซิส (Francies. 1971 : 1333-A) และของสุเทพ บุตรกันหา (สุเทพ บุตรกันหา 2517 : 19-21) พร้อมกับอาศัยนิยามและองค์ประกอบทัศนคติ

1.1 ลักษณะของแบบสอบถาม สร้างมาตราวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale) โดยการรวบรวมข้อความเกี่ยวกับความสำคัญของคณิตศาสตร์ ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ และความรู้สึกส่วนตัวต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตรวจสอบข้อความทดลองขั้นต้นกับนิสิตเกี่ยวกับความเข้าใจในภาษา ตัดข้อความที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ออก การกำหนดน้ำหนักของการตอบแต่ละตัวเลือกของข้อความโดยวิธีกำหนดน้ำหนักสมมติ (Arbitrary Weighting Method) ได้ข้อความทั้งหมด 52 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ ถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขอให้ท่านอ่าน แล้วพิจารณาไตร่ตรองดูว่า ท่านเห็นด้วยหรือไม่ แล้ว ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน ขอให้ท่านทำทุกข้อ

๐. ในโรงเรียนมัธยมควรจัดตั้ง
ชุมนุมคณิตศาสตร์
๐๐. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่โคประ-
โยชนน้อย

เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
.....				
.....				

1.2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ข้อความใดที่แสดงพฤติกรรมทางค่านบวกต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ให้คะแนน 5,4,3,2,1 เมื่อทำเครื่องหมายตรงของ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ส่วนข้อความใดที่แสดงพฤติกรรมทางค่านลบต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นข้อความตรงข้ามกับตอนแรก ให้คะแนน 1,2,3,4,5 เมื่อทำเครื่องหมายตรงของ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ดังนั้นผู้ใดคะแนนมากก็จะมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าผู้ใดคะแนนน้อยกว่า

1.3 การหาความเชื่อมั่น นำแบบสอบถามไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 289 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยวิธี Coefficient Alpha ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ .9211 วิเคราะห์หาอำนาจการจำแนกโดยตัด 25 เปอร์เซนต์สูงสุดและ 25 เปอร์เซนต์จากต่ำสุดเปรียบเทียบกันโดยใช้ t-test ข้อที่มีอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 48 ข้อ กัดเลือกเฉพาะข้อที่มีอำนาจการจำแนกสูง ๆ ไว้ 36 ข้อ สำหรับใช้ในการวิจัยต่อไป สำหรับผลการวิเคราะห์อำนาจการจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อได้แสดงไว้ในภาคผนวก

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตาที่หอรัานซ์ได้ปรับปรุงขึ้น ซึ่งพรวดี เดชกำแหงได้นำมาใช้ในการศึกษากับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 ปีการศึกษา 2514

2.1 ลักษณะของข้อสอบ ข้อสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้แบ่งได้เป็น 3 ฉบับคือ

2.1.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal Task) มีชื่อว่า การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม (Circles and Squares Task) แบบทดสอบฉบับนี้มีสองข้อ ข้อที่ 1 เป็นการสร้างภาพจากวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างภาพจากวงกลมที่กำหนดให้จำนวน 40 วง จะสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้ ให้วงกลมเป็นจุดใหญ่ของภาพ สร้างให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลา 10 นาที ข้อที่ 2 เป็นการสร้างภาพจากสี่เหลี่ยม โดยให้นักเรียนสร้างภาพจากสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้จำนวน 35 รูป โดยสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้ให้สี่เหลี่ยมเป็นจุดใหญ่ของภาพ สร้างให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลา 10 นาที

เนื่องจากข้อสอบแต่ละข้อกำหนดเวลาในการทำ ดังนั้นในการดำเนินการสอบจึงแยกข้อสอบข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ออกเป็นสองฉบับเพื่อความสะดวกในการสอบ

2.1.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา (Verbal Task) มีชื่อว่า ประโยชน์ของสิ่งของ (Unusual Uses) โดยให้บอกประโยชน์ของสิ่งของให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แบบทดสอบฉบับนี้มีสี่ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น "จงบอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด"

2.1.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบภาษา (Verbal Task) มีชื่อว่า ผลที่จะเกิดขึ้น (Consequences) โดยให้บอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แบบทดสอบฉบับนี้มีสี่ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น

"อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเราไม่ตาย"

2.2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้ผู้แต่งที่
พิจารณาคำตอบที่อยู่ในลักษณะเป็นการคิดหลายทาง (Divergent Thinking) ตามแบบ
ของกิลฟอร์ด (Guilford) คือ

2.2.1 ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงคะแนนที่ได้จาก
การนับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่แตกต่างกัน ให้คะแนนคำตอบละหนึ่งคะแนน และไม่คำนึง
ว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

2.2.2 ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงคะแนน
ที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน หรือคำตอบที่อยู่ในประเภท
(Categories) ที่แตกต่างกัน โดยให้คะแนนคำตอบละหนึ่งคะแนน และไม่คำนึงว่า
คำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับของคนอื่นหรือไม่

2.2.3 ความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ (Originality)
หมายถึงคะแนนที่ได้จากคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ (Uncommon Response)
ให้คำตอบละหนึ่งคะแนน

ตัวอย่างเช่น

ประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ ตอบ ใช้ห่อของ ใช้เช็ดโต๊ะ ใช้พับถุง
ใช้กันแดด ใช้ผสมแป้ง เปียกทำหน้ากาก

นับคำตอบที่แตกต่างกันเป็นคะแนนความคล่องในการคิดให้ห้าคะแนน

นับคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกันได้สี่คะแนน เพราะการใช้พับถุงและ
การใช้ห่อของอยู่ในลักษณะเดียวกัน

นับคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ได้หนึ่งคะแนน คือการใช้ผสมแป้ง
เปียกทำหน้ากาก

2.3 การหาความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งสามฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ม.1) จำนวน 60 คน นำมาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้ววิเคราะห์หา
ความเชื่อมั่นโดยวิธี Coefficient Alpha ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ฉบับ	ความคล่องในการคิด	ความยืดหยุ่นในการคิด	ความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ
1	.8518	.8102	.4250
2	.8269	.8670	.5992
3	.7564	.7188	.4345

3. แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

3.1 ลักษณะของข้อสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง เป็นการวัดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) วัดความสามารถในการสรุปที่เริ่มต้นจากสมมติฐานแล้วก่อให้เกิดผลสรุปออกมา โดยอาศัยรูปแบบทดสอบของโอเบรียน และชาไปโร (O'brien and Shapiro, 1968 . 531-543) ซึ่งแบ่งการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ออกเป็น 3 แบบ คือ

1. เซนเทนเชียล ลอจิก (Sentential logic)

2. แคลสสิกอล ซิลโลจิสซึม (Classical syllogism)

3. ลอจิก ออฟ ควอนติฟิเคชัน (Logic of quantification)

ข้อสอบทุกข้อจะมีเหตุและผลสรุปมาให้ แล้วให้นักเรียนดูว่าผลสรุปนั้นถูกต้อง เป็นความจริง หรือสรุปผิด หรือข้อสรุปนั้นยังสรุปไม่ได้ ไม่สมเหตุสมผล ก็ให้เลือกคำตอบซึ่งมีคำตอบเพียงสามคำตอบที่ใช้ตอบได้ทุกข้อ คำตอบนั้นก็คือ

ก. ข้อสรุปเป็นจริง ข. ข้อสรุปเป็นเท็จ ค. ข้อสรุปไม่สมเหตุสมผล

ข้อสรุปทุกข้อจะขึ้นต้นด้วยคำว่า เพราะฉะนั้น ดังตัวอย่าง

แบบ เซนเทนเชียล ลอจิก

๐. ถ้านักเรียนหนีโรงเรียนแล้วจะถูกลงโทษ นักเรียนไม่ถูกลงโทษ

เพราะฉะนั้นนักเรียนหนีโรงเรียน

แบบแคลคูลัส คีลโลจิม

๐๐. ต้นหญ้ามีประโยชน์มากกว่าต้นตาล ต้นตาลมีประโยชน์มากกว่าต้นอ้อ
เพราะฉะนั้นต้นหญ้ามีประโยชน์มากที่สุด

แบบลอจิก ออฟ ควอนติฟิเคชัน

๐๐๐. ชาวนาทุกคนเป็นคนจน นายเขาวราชเป็นชาวนา
เพราะฉะนั้นนายเขาวราชเป็นคนจน

ข้อสอบทั้งหมดปี 66 ข้อ แบบละ 22 ข้อ

3.2 การตรวจและวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น

นำแบบทดสอบไปสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) จำนวน 96 คน
ทำการตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้หนึ่งคะแนน ตอบผิดให้ศูนย์คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์
หาความยากและอำนาจการจำแนก คัดเลือกไว้ 50 ข้อ นำแบบทดสอบที่เลือกไว้แล้ว
ไปสอบกับนักเรียน ม.1 จำนวน 128 คน ดูความยากและอำนาจการจำแนกอีกครั้ง
แล้วหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์สัน สูตรที่ 20 ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ
.7522

การดำเนินการทดลอง

1. จัดลำดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สอบในปลายภาคเรียน
ที่ 1 ปีการศึกษา 2521 คัดนักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไปเป็นกลุ่ม
สูง นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมาเป็นกลุ่มต่ำ แล้วสุ่มโดยวิธีสุ่มอย่าง
ง่ายออกมากลุ่มละ 30 คน แยกทดลองตามกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อ
ไม่ให้เกิดความคิดเกี่ยวกับระดับความสามารถแตกต่างกัน จะเป็นปัญหาในการแข่งขัน
เกมและปริศนา

2. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
และแบบสอบ ามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไปสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนที่จะให้เล่น
เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ทำการสอบสองวัน ๆ ละหนึ่งชั่วโมง

3. เริ่มดำเนินการทดลอง แบ่งครึ่งเวลาแรกให้ตอบปัญหาหรือเล่นปริศนาที่เป็นอุปกรณ์ ครึ่งเวลาหลังอธิบายเกมและวิธีเล่นพร้อมกับให้เล่นเกม ในแต่ละชั่วโมงไม่เกินหนึ่งเกม สำหรับเกมที่ทำความเข้าใจได้ยาก จะให้เล่นอีกครั้งหนึ่งในชั่วโมงของครั้งถัดไป แต่ไม่เกินสองครั้ง ทดลองตั้งแต่วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2521 ถึงวันที่ 29 มกราคม พ.ศ.2522 รวมเวลาเล่นเกมและปริศนาทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง

4. ทำการทดสอบหลังจากครบเวลาทดลองด้วยแบบทดสอบ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และแบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง เป็นเวลาสองวัน

5. ทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ และแบบสอบถามทั้งหมด แล้ววิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาความเชื่อมั่นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธี Coefficient Alpha ความเชื่อมั่นแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ใช้สูตร คูเกอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ความเชื่อมั่นแบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธี Coefficient Alpha
3. หาค่าอำนาจการจำแนกของแบบสอบถามด้วย t-test
4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองด้วย t-test
5. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มด้วย t-test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ

ดังนี้

X คะแนนดิบ

$\bar{X}$ รายเฉลี่ยของคะแนนดิบ

s_x^2 ความแปรปรวนของคะแนนดิบ

D ความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

$\bar{D}$ รายเฉลี่ยของคะแนนที่แตกต่างจากกัน จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

s_D^2 ความแปรปรวนของความแตกต่างของคะแนน จากการทดสอบก่อนและหลังการ

ทดลอง

t ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าสถิติพื้นฐานแล้ววิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น ระหว่างกลุ่มทั้งสอง

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้น ระหว่างกลุ่มทั้งสอง

5. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่าง
ก่อนและหลังการทดลอง

6. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น
ระหว่างกลุ่มทั้งสอง

✓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อน
และหลังการทดลอง

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของทัศนคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		หลัง - ก่อน		$t_{\text{หลัง-ก่อน}}$
	$\bar{X}$	S_X^2	$\bar{X}$	S_X^2	$\bar{D}$	S_D^2	
สูง	141.70	113.23	114.96	224.79	3.2666	167.4436	1.3827
ต่ำ	131.00	99.17	136.86	121.63	5.8666	92.5333	4.3566**
รวม	136.35	147.93	140.92	186.96	4.5666	129.5000	3.1084**

$$** t_{(p=.01, df=29)} = 2.462$$

$$** t_{(p=.01, df=59)} = 2.390$$

จากตาราง 2 แสดงว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและ
หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาเป็นกลุ่ม
ในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง
การทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ต่ำมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า การเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผล
ทำให้นักเรียน ม.1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีทัศนคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ดีขึ้น

2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น ระหว่าง
กลุ่มทั้งสอง

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง

กลุ่ม	$\bar{D}$	S_D^2	$\bar{D}_H - \bar{D}_L$	V_P	t
สูง	3.2666	167.4436	-2.6000	129.9884	-.8832
ต่ำ	5.8666	92.5333			

จากตาราง 3 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง
และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มเมื่อได้เล่นเกม
และปริศนาคณิตศาสตร์ แล้วมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นพอ ๆ กัน

การเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียน ม.1 ก็ขึ้นโดยเฉพาะนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ถ้า
เปรียบเทียบกันระหว่างสองกลุ่ม ผลที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนและหลัง การทดลอง

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		หลัง - ก่อน		t หลัง-ก่อน
	$\bar{X}$	S_X^2	$\bar{X}$	S_X^2	$\bar{D}$	S_D^2	
สูง	101.43	875.43	117.60	734.52	16.1666	738.6954	3.2579 **
ต่ำ	62.66	622.29	82.20	574.27	19.5333	392.8092	5.3982 **
รวม	82.05	1118.25	99.90	948.63	17.8499	559.0449	5.8477 **

$$^{**} t(p=.01, df=29) = 2.462$$

$$^{**} t(p=.01, df=59) = 2.390$$

จากตาราง 4 แสดงว่าความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียน ม.1 ก่อนและ หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาเป็นกลุ่ม ในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและค่าต่ำก็มีความคิดสร้างสรรค์ก่อนและ หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่านักเรียน ที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์จะมีความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้น ทั้งในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้น ระหว่าง
กลุ่มทั้งสอง

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของความคิดสร้างสรรค์
ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง

กลุ่ม	$\bar{D}$	s_D^2	$\bar{D}_H - \bar{D}_L$	V_P	t
สูง	16.1666	738.6954	-3.3666	569.7523	-.54625
ต่ำ	19.9533	392.8092			

จากตาราง 5 แสดงว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง
และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่านักเรียนทั้งสองกลุ่ม เมื่อได้เล่น
เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้นพอ ๆ กัน

การเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้นักเรียน ม.1 มีความคิด
สร้างสรรค์ดีขึ้น ทั้งในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผลที่ดีขึ้นก็ไม่แตกต่างกัน

5. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่าง ก่อนและหลังการทดลอง

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบคะแนนเฉลี่ยของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		หลัง - ก่อน		t หลัง-ก่อน
	$\bar{X}$	S^2_X	$\bar{X}$	S^2_X	$\bar{D}$	S^2_D	
สูง	33.50	21.50	35.66	17.06	2.1666	9.7299	3.8045**
ต่ำ	26.76	28.05	28.66	33.40	1.9000	16.2310	2.5813
รวม	30.13	35.88	32.16	37.26	2.0333	12.7888	4.3987**

$$^{**} t_{(p=.01, df=29)} = 2.462$$

$$^{**} t_{(p=.01, df=59)} = 2.390$$

จากตาราง 6 แสดงว่าการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาเป็นกลุ่ม นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่าเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้ นักเรียน ม.1 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีขึ้น

6. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของการึกหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของการึกหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง

กลุ่ม	$\bar{D}$	s_D^2	$\bar{D}_H - \bar{D}_L$	V_P	t
สูง	2.1666	9.7299	.2666	12.9800	.2795
ต่ำ	1.9000	16.2310			

จากตาราง 7 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีการึกหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มเมื่อได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ทำให้มีการึกหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีขึ้นพอ ๆ กัน

การเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้นักเรียน ม.1 มีการึกหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผลที่ดีขึ้นก็ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ก่อนและหลังการเล่น เกมและปริศนาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในค่าน

ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ปีการศึกษา 2521 โรงเรียนอุครพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุครธานี ซึ่งสุ่มมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจัดลำดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกลุ่มละ 30 คน รวมสองกลุ่มเป็น 60 คน จากนักเรียนทั้งหมด 371 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีสามชุด

1. แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตรา
ประเมินค่ามี 36 ข้อ

2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ของมินเนโซตาที่หอรรานซ์ได้ปรับปรุง
ขึ้นมีสามฉบับคือ การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 20 นาที ประโยชน์
ของสิ่งของ ใช้เวลา 10 นาที ผลที่จะเกิดขึ้น ใช้เวลา 10 นาที

3. แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน
50 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วิธีดำเนินการทดลอง

1. จัดลำดับคะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ ถัดนักเรียนชั้น ม.1 ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไปเป็นนักเรียน
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมาเป็น
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แล้วสุ่มออกมากลุ่มละ 30 คน

2. นำแบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้าง
สรรค์ และแบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไปสอบกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม
ก่อนที่จะทำการทดลอง

3. เริ่มดำเนินการทดลองในครั้งแรกของแต่ละชั่วโมง ให้ตอบปริศนา
หรือเล่นอุปกรณ์ที่เป็นปริศนา เช่น การจัดก้านไม้ขีดให้ได้ตามที่กำหนด การย้ายเหรียญ
ครึ่งเวลาหลังอธิบายกติกาการเล่นและให้เล่นเกม ในเกมที่ทำความเข้าใจได้ยาก
จะให้เล่นอีกครั้งหนึ่งในชั่วโมงถัดไป แต่ไม่เกินสองชั่วโมง เช่น เกม หอคอยฮานอย
หมากกลับ หมากจตุรัส มีทั้งหมด 19 เกม ทำการทดลองทุกวันเป็นเวลา 30 ชั่วโมง

4. ทำการทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
ชุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

หากสถิติพื้นฐานแล้ววิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
2. เปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง
3. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
4. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง
5. เปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง

การทดลอง

6. เปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทั้งสอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียน ม.1 มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ม.1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียน ม.1 มีความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ม.1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. นักเรียน ม.1 มีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์หลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

ของนักเรียน ม.1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายได้ดังนี้

1. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียน ม.1 มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกับก่อนการเล่น เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย แสดงว่านักเรียนที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ จะมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของเบอร์เกสส์ (Burgess. 1970 : 5333-A) ที่ได้ทดลองประสิทธิภาพของเกมพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อได้เล่นเกมยุทธวิธีแล้วทำให้มีทัศนคติดีขึ้น และผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนการวิจัยของคินเคด (Kincaid. 1977 : 4194-A) ที่ได้ศึกษาผลของการนำเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ไปที่บ้าน โดยการฝึกบิการคาราของนักเรียนเป็นพิเศษ ซึ่งปรากฏว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ก็ว่ากลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ✓

2. หลังจากได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ นักเรียน บ.1 มีความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แตกต่างกับก่อนการเล่น เกมและปริศนาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ จะพัฒนาความสามารถของตนเองได้หลาย ๆ ด้าน ซึ่งตรงกับทฤษฎีลักษณะเกมของกิลแมน (Gillman. 1976 : 657-661) ที่ว่าเกมเป็นสื่อที่ทำให้เกิดแรงงูใจในการเรียน เพราะความความต้องการที่จะชนะหรือให้ถึงจุดหมาย จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เล่นคำนึงการต่อไป ซึ่งบางครั้งอาจจะเป็นการลดเวลาในการเรียนรู้ความจริง และต้องการความชำนาญ นอกจากนั้น

เกมยังส่งผลอีกมากมายในด้านความสามารถแต่ละบุคคล หรือเป็นการเพิ่มขีดความสามารถแต่ละบุคคล ในการวิจัยครั้งนี้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาได้มีโอกาสกระทำกับวัตถุจริง จึงมีโอกาสจะคิดเปรียบเทียบลำดับขั้นตอน เอาใจใส่ต่ออุปกรณ์มาก จึงทำให้เกิดความสนใจแล้วพัฒนาความสามารถได้ ซึ่งจะทำให้เข้าใจว่าการเรียนคณิตศาสตร์ในห้องเรียนตามปกติ การเรียนในห้องต้องอาศัยจินตนาการ ความเอาใจใส่มากกว่า จะต้องเอาใจจดจ่ออยู่กับตัวอย่างและแบบฝึกหัดที่ไม่ค่อยสัมพันธ์กับชีวิตจริง ฉะนั้นในการเรียนในชั้นจึงได้ผลออกมาเฉพาะนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางสมองสูง ๆ และเอาใจใส่สม่ำเสมอ จากการวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่านักเรียนที่มีความสามารถเล่นปริศนาได้สำเร็จ ต้องการให้เพิ่มความยากขึ้นอีก แต่ในบางอันที่ไม่สามารถจะแก้ได้สำเร็จ แต่พอมีแนวทางเปลี่ยนแปลงรูปจากเดิมก็ยังพยายามต่อไป ปริศนาที่เป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเล่นเกมและปริศนา แต่ส่วนมากไม่ค่อยเกิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ต้องการที่จะให้เฉลยเป็นแนวทางก่อนจึงจะพัฒนาความสามารถของตนเองไปได้ และสามารถแก้ปัญหาชนิดเดียวกันที่ยิ่งยากขึ้นไปได้ ซึ่งตรงกับลักษณะของการเรียนคณิตศาสตร์ คือจะต้องมีตัวอย่างแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนแบบจากตัวอย่าง

3. เปรียบเทียบผลของการเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ในด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดกับสมมติฐานการวิจัย จึงสามารถสรุปได้ว่าการเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้นพอ ๆ กัน สาเหตุต่าง ๆ ที่จะทำให้อผลของการทดลองไม่แตกต่างกันพอสังเกตได้คือ

1. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเล่น ไม่ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเล่น ไม่ค่อยคุ้นเคยกับการแข่งขัน

2. เกมและปริศนามีจำนวนมากเกินไป เมื่อเข้าใจวิธีเล่นได้เล่นเพียง

ไม่กี่ครั้งก็หมดเวลาการทดลอง ยังไม่มีเวลาฝึกทักษะพัฒนาความสามารถ ในครั้งต่อไปก็เล่นเกมใหม่ที่น่าสนใจอีกเหมือนกันจึงทำให้ได้ผลไม่เต็มที่ ถ้าสามารถนำเกมหรือปริศนาไปเล่นนอกเวลาทำการทดลอง ผลอาจแตกต่างจากครั้งนี้ได้

3. การทดลองทุกวันติดต่อกัน ทำให้นักเรียนไม่มีเวลาที่จะไปทำกิจกรรมอื่นที่สำคัญ เช่นทำแบบฝึกหัด อ่านหนังสือเตรียมทดสอบ จึงทำให้ได้ผลไม่เต็มที่

ข้อเสนอแนะ

1. ครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ควรจัดให้นักเรียนเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

2. ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ควรจัดหาอุปกรณ์ในการเล่นและปริศนาคณิตศาสตร์ ไว้ให้นักเรียนได้เล่นในเวลาว่างเพราะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนทั้งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ หรือในเวลาเข้าสอนแทนอาจให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์แทนที่จะปล่อยให้ทำงานกันตามลำพัง

3. ครูควรนำเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนไปให้นักเรียนเล่นเพื่อสร้างความสนใจ เสริมแรง จะทำให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดถูกต้องยิ่งขึ้น

4. ครูที่สอนคณิตศาสตร์ควรคัดแปลงเนื้อหาที่สอนให้เป็นเกมเพื่อให้นักเรียนแข่งขันกัน ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายวิชาคณิตศาสตร์

5. ในการวิจัยครั้งนี้ ควรเพิ่มเวลาในการทดลอง และควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้ได้ผลแน่นอนถูกต้องมากยิ่งขึ้น

6. ควรทำการศึกษารื่องนี้กับระดับชั้นอื่น ๆ หรือตัวแปรอื่นอีก อาจจะให้นักเรียนนำเกมและปริศนาไปเล่นนอกเวลาทำการทดลอง จะได้มีเวลาพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชวาล แพรัตกุล และคณะ รายงานการวิจัยผลการสอบคัดเลือกนักเรียน ป. ๑ กศ. ปี การศึกษา 2508 สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการ ศึกษา ประสานมิตร 2509, 284 หน้า
- ฐิธิ์ อ่อนโคกสูง จิตวิทยาการศึกษา วารุณีการพิมพ์ 2518, 203 หน้า
- ทักษิณ อ่องไพฑูริย์, ร.ค. หถึง "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียน จาก นักเรียนชั้นมัธยมปลาย ของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร" การวิจัยทาง การศึกษา 4 : 1-27 สิงหาคม 2503
- พรณทิพย์ ม้ามณี การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา ลารศึกษาการพิมพ์ 2520, 105 หน้า
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "นโยบายและลักษณะงานของสถาบัน" ข่าวสาร สสวท 2 : 5-7 มกราคม 2516
- สุเทพ จันทร์มถักดี คณิตศาสตร์ศึกษา ศึกษาสัมพันธ์ 2517, 99 หน้า
- สุเทพ บุตรกัณฑ์ การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิด ล้างสรรค์ การยอมรับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรีชญานีพันธ์ กศ.ม. วิทยาลัย วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 75 หน้า อัดสำเนา
- สุพจน์ หนองนา "การสอนคณิตศาสตร์ในความรู้สึกรักของแม่" วิทยาสาร 2 : 38-40 มกราคม 2518
- Allen, Layman E., Robert, Allen W. and James C. Miller. "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.
- Francies, Hallie Davis. "Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban, Poverty - Area Elementary Schools," Dissertation Abstract. 32 : 1333 - A, September, 1971.
- Generes, Louis Florval. "The Effects of Instructional Games and a Competitive Reinforcement Pattern on the Learning of Basic Multiplication Facts and Algorithms for Middle Grade Mathematics 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 Classes," Mathematics Teacher. 69 : 657 - 661, December, 1976.
- Grossnickle, Foster E. and Leo J. Bruckner. Discovering Meaning in Elementary School Mathematics. 4 th ed, New York, Holt Rinehart and Winston, 1963. 468 p.
- Hart, Kathleen Mary. "Mathematics Achievement and Attitudes of Nine and Ten Year - Olds, Effects of Mathematical Games and Puzzles," Dissertation Abstract. 37 : 4932 - A, February, 1977.
- Jeffryis, James. "Let's Play WFF'N Proof," The Mathematics Teacher. 62 : 113 - 117, February, 1969.
- 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.
- Kramer, Klaas. The Teaching of Elementary School Mathematics. Boston, Allyn and Bacon Inc., 1966. 432 p.
- Lovell, K. The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children. London, University of London Press Ltd., 1962. 154 p.
- O' Brien, T.C. and Shapiro, B.J. "The Development of Logical Thinking in Children," American Educational Research Journal. 4 : 531 - 543, November, 1968.
- Sovchik, Robert and Meconi L.J. "Mathematical Games : Some Consideration, School Science and Mathematics. 78 : 340 - 346, April, 1978.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สถิติวิเคราะห์แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาชีพศึกษาศาสตร์
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ตาราง 8 ค่า t ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	5.36	2	7.58
3	6.58	4	6.47
5	7.44	6	6.63
7	5.26	8	6.05
9	5.36	10	6.41
11	6.11	12	5.85
13	6.79	14	6.89
15	5.72	16	5.80
17	10.45	18	6.36
19	6.42	20	9.54
21	6.87	22	8.36
23	5.14	24	5.57
25	5.34	26	7.44
27	6.79	28	4.97
29	6.75	30	5.21
31	6.97	32	6.13
33	7.68	34	7.16
35	7.34	36	3.29

ตาราง 9 ค่า p , r ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.72	.11	2	.19	.18
3	.72	.11	4	.78	.11
5	.20	.11	6	.58	.30
7	.86	.28	8	.47	.22
9	.75	.21	10	.64	.22
11	.24	.14	12	.61	.28
13	.81	.22	14	.83	.11
15	.82	.25	16	.81	.17
17	.28	.20	18	.68	.36
19	.83	.28	20	.71	.25
21	.72	.22	22	.67	.39
23	.50	.50	24	.81	.44
25	.61	.44	26	.65	.31

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
27	.40	.14	28	.53	.18
29	.27	.21	30	.49	.53
31	.81	.28	32	.43	.25
33	.90	.14	34	.38	.14
35	.56	.33	36	.50	.15
37	.75	.44	38	.69	.28
39	.71	.21	40	.74	.20
41	.82	.20	42	.59	.23
43	.38	.20	44	.81	.22
45	.80	.11	46	.47	.26
47	.85	.21	48	.53	.44
49	.58	.35	50	.75	.44

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความคึกสร้างสรรค์

แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

แบบสอบถาม

ชื่อ.....

แบบสอบถามนี้ ถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของท่านต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขอให้ท่านอ่านแล้วพิจารณา
ไตร่ตรองดูว่า ท่านเห็นด้วยหรือไม่ แล้ว ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน ขอให้ท่านทำทุกข้อ

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ในโรงเรียนมัธยมควรจัดตั้งชุมนุม คณิตศาสตร์					
2. เมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์รู้สึกสนุกมาก					
3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้คนฉลาด มีไหวพริบดี					
4. คณิตศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญรวดเร็วขึ้น					
5. ในสังคมใด ๆ จะขาดคณิตศาสตร์ไม่ได้					
6. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่แปลกและเร้าความ สนใจ					
7. นักเรียนควรสนใจคณิตศาสตร์จากหนังสือ อื่น ๆ ด้วย					
8. แบบฝึกหัดควร เอามาจากหนังสือหลาย ๆ เล่ม					
9. ทุกวิชาชีพจะต้อง เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์					
10. นักเรียนควรพยายามทำแบบฝึกหัดข้อยาก					
11. ควร เพิ่มเวลาในการ เรียนคณิตศาสตร์					
12. โรงเรียนควรมีห้องคณิตศาสตร์ โดย เฉพาะ					
13. คณิตศาสตร์ช่วยให้ทุกวิชาก้าวหน้า					
14. โรงเรียนควร เป็นสมาชิกสมาคมคณิต ศาสตร์					

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 1

การสร้างภาพจากวงกลม

โปรดกรอรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนดังนี้

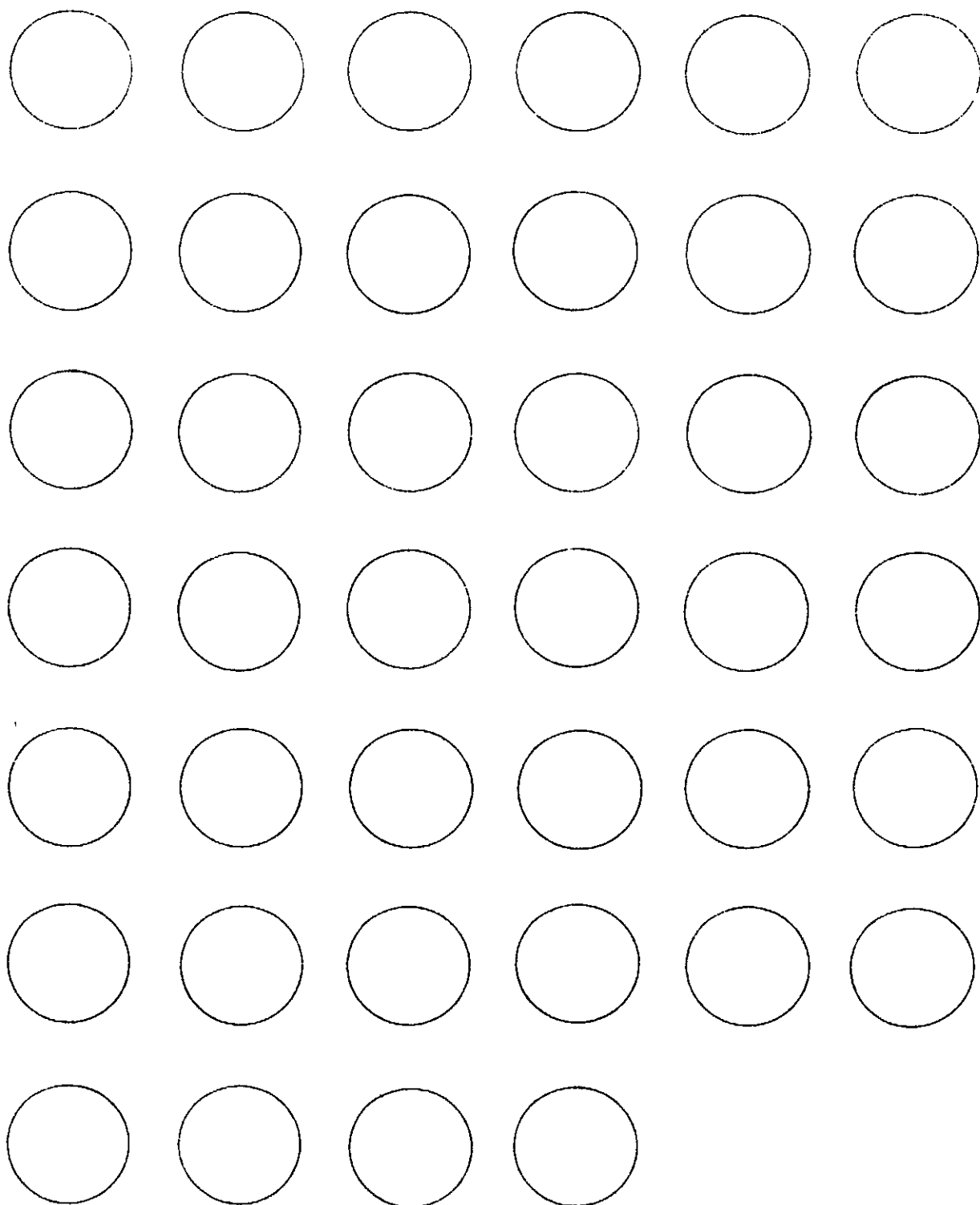
ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง

ภายในเวลา 10 นาที ให้นักเรียนสร้างภาพอะไรก็ได้ จากวงกลมที่กำหนดให้ โดยให้มีวงกลมเป็นจุดใหญ่ของภาพ ในการสร้างภาพนักเรียนอาจจะเติมเส้นหรือจุดลงไปภายในหรือภายนอกวงกลมเพื่อให้สมบูรณ์ตามที่ต้องการก็ได้ นักเรียนอาจจะสร้างภาพโดยใช้วงกลมหลายวงตามต้องการก็ได้ และถ้านักเรียนสร้างรูปได้ไม่เหมือนกับที่ต้องการ จะเขียนชื่อกำกับไว้ด้วยก็ได้ จงสร้างภาพให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และพยายามสร้างภาพที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ ให้มากที่สุดจึงจะได้คะแนนดี

"หวังว่านักเรียนจะสามารถสร้างภาพแปลกใหม่ได้มากกว่าใคร"

2. วังสร้างภาพจากวงกลมที่กำหนดให้



การสร้างภาพจากสีเหลื่อม

โปรดกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนดังนี้

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง

ภายในเวลา 10 นาที ให้นักเรียนสร้างภาพอะไรก็ได้ จากสีเหลื่อมที่กำหนดให้ โดยมีสีเหลื่อมเป็นจุดใหญ่ของภาพ ในการสร้างภาพนักเรียนจะเติมเส้นหรือจุดลงไปภายในหรือภายนอกของสีเหลื่อมเพื่อให้สมบูรณ์ตามที่ต้องการได้ นักเรียนอาจจะสร้างภาพโดยใช้สีเหลื่อมหลายรูปตามต้องการก็ได้ และถ้านักเรียนสร้างรูปได้ไม่เหมือนที่ต้องการจะเขียนชื่อกำกับไว้ก็ได้ จงพยายามสร้างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และพยายามสร้างภาพที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ ให้มากที่สุดจึงจะได้คะแนนดี

“หวังว่านักเรียนจะสามารถสร้างภาพแปลกใหม่ได้มากกว่าใคร ๆ”

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 2

ประโยชน์ของสิ่งของ (Unusual Uses)

โปรดกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนดังนี้

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลา 10 นาที

2. ในแต่ละข้อให้นักเรียนบอกประโยชน์ ของสิ่งของที่กำหนดมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่อนึกคำตอบได้แล้ว ให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างล่างข้อนั้น ๆ พยายามเขียนคำตอบสั้น ๆ ให้ชัดเจนและอ่านง่าย

ตัวอย่าง (0) จงบอกประโยชน์ของไม้บรรทัดให้มากที่สุด

คำตอบ ใช้วัดความยาว ใช้ตี ใช้เกาหลัง ใช้ขีดเส้น

นักเรียนจะเห็นว่าไม้บรรทัดใช้หาประโยชน์ได้หลายอย่าง นักเรียนพยายามนึกคำตอบในหลายแง่หลายมุม และไม่จำเป็นต้องคิดในสิ่งที่นักเรียนเคยเห็นมาแล้วเสมอไป นักเรียนอาจคิดแปลกนำไปใช้เองได้ เช่น ไม้บรรทัดอาจคิดแปลกเป็นของเล่น โดยการใช้เชือกผูกแล้วแกว่งให้เกิดเสียงดังเป็นต้น ดังนั้นคำตอบของนักเรียนอาจจะเป็นความคิดที่แปลกใหม่ไม่เหมือนของใครเลยก็ได้ และคำตอบนี้จะเป็นคำตอบที่ดีด้วย

3. นักเรียนต้องหาคำตอบทุกข้อ ถ้าข้อใดยังนึกหาคำตอบไม่ได้ ให้ทำข้ออื่นที่นักเรียนนึกได้ก่อน

4. จงจำไว้ว่าพยายามนึกหาคำตอบให้มากที่สุด และนึกหาคำตอบที่เป็นคำตอบแปลก ๆ ใหม่ ๆ จึงจะได้คะแนนดี

"หวังว่านักเรียนจะสามารถนึกคำตอบได้มากและไม่ซ้ำใคร"

1. จงบอกประโยชน์หนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด

2. จงบอกประโยชน์ของกระป๋องนมเปล่ามาให้มากที่สุด

3. จงบอกประโยชน์ของกลองกระดานมาให้มากที่สุด

4. จงบอกประโยชน์ของยางรถยนต์ (เฉพาะยางนอก) ให้มากที่สุด

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 3

ผลที่จะเกิดขึ้น (Consequences)

โปรดกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนดังนี้

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ 4 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อให้นักเรียนบอกผลที่จะเกิดขึ้นตามมาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนนึกหาคำตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และนึกหาคำตอบที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ซ้ำแบบใคร

ตัวอย่าง (0) อะไรจะเกิดขึ้นถ้าคนเราสามารถบินได้เหมือนนก

คำตอบ

- อาจมี
- คงต้องมีตำรวจจราจรทางอากาศ
- ไม่มีเครื่องบินหรือยานอื่น ๆ ก็ได้
- ไม่ต้องเปิดช่องงบประมาณสร้างถนน
- อาจมีอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น

ฯลฯ

3. นักเรียนต้องทำทุกข้อ ถ้านึกคำตอบข้อใดไม่ได้ให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำทีหลัง

4. จงพยายามทำให้เร็วที่สุด และให้คำตอบมาก ๆ ด้วยจึงจะได้คะแนนดี

"หวังว่านักเรียนจะสามารถหาคำตอบได้มากและแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร"

1. อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเรารู้และเข้าใจภาษาของสัตว์ได้

2. อะไรจะเกิดขึ้นถ้าคนเราสามารถหายตัวได้

3. อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเราไม่ตาย

4. อะไรจะเกิดขึ้นถ้าคนเราสามารถเนรมิตสิ่งต่าง ๆ ได้

ข้อสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

คำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

1. แบบทดสอบนี้มีคำถาม 50 ข้อ ให้ใช้เวลาทำ 40 นาที ฉะนั้นนักเรียนควรรีบตอบโดยเร็วให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

2. คำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบเป็น 3 ตัวเลือกที่เหมือนกันทุกข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก ข ค ฉะนั้นนักเรียนเห็นว่าข้อใดถูก ให้นักเรียนกากบาท(X) ทับตัวอักษรในกระตามคำตอบ ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการตอบข้อ ข ดังนี้ ก ✕ ค ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็น ข้อ ค ให้ทำดังนี้ ก ✕ ✕

3. นักเรียนจงจำไว้ว่า จะต้องขีดคำตอบเพียงข้อเดียวเท่านั้น ถ้าข้อใดตอบมากกว่าหนึ่งข้อจะถือว่าข้อนั้นผิด และจงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ จงพยายามทำแบบทดสอบนี้ให้ครบทุกข้อและให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด ข้อใดที่ยังไม่แน่ใจหรือทำไม่ได้ให้เว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ที่ง่ายก่อน ถ้ามีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่

4. นักเรียนอย่าขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

5. การตอบแบบทดสอบ แบบทดสอบนี้คำตอบทุกข้อมี 3 คำตอบที่เหมือนกันดังนี้

ก. ข้อสรุปเป็นจริง ข. ข้อสรุปเป็นเท็จ ค. ข้อสรุปไม่สมเหตุสมผล

คำตอบที่เป็นข้อสรุปจะขึ้นต้นด้วยคำว่า "เพราะฉะนั้น" ทุกข้อ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(๐) นายแดงสูงกว่านายโยง นายโยงสูงกว่านายพัน

เพราะฉะนั้นนายแดงสูงกว่านายพัน

ข้อนี้ต้องตอบข้อ ก จึงจะถูก ให้กากบาททับข้อ ก ดังนี้ ✕ ข ค

ใช้คำตอบต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามทุกข้อ

ก. ข้อสรุปเป็นจริง ข. ข้อสรุปเป็นเท็จ ค. ข้อสรุปไม่สมเหตุสมผล

1. ถ้าฝนตกแล้วเด็กชายสมิครจะไม่มาโรงเรียน วันนี้เด็กชายสมิครมาโรงเรียน
เพราะฉะนั้นวันนี้ฝนไม่ตก
2. ถ้าเด็กหญิงแดงสวมถุงเท้าแล้วจะต้องใส่รองเท้า เด็กวันนี้เด็กหญิงแดงใส่รองเท้า
เพราะฉะนั้นเด็กหญิงแดงต้องสวมถุงเท้า
3. ถ้าคนเชื่อโชคลางแล้วจะมีศาลพระภูมิไว้บูชาแผนไม่สร้างศาลพระภูมิไว้ที่บ้าน
เพราะฉะนั้นแผนเป็นนักเชื่อโชคลาง
4. ถ้าต๋อยมาทวงหนี้ฉันแล้วฉันจะมีความทุกข์ ขณะนี้ต๋อยมาทวงหนี้ฉัน
เพราะฉะนั้นฉันมีความทุกข์
5. ถ้าคนมีปีกแล้วคนจะต้องบินได้ ถ้าหมูเป็นสัตว์ที่มีปีก
เพราะฉะนั้นหมูจะต้องบินได้
6. ถ้าคนไทยขยันขันแข็งแล้วประเทศไทยจะเป็นประเทศที่มั่งคั่ง ประเทศไทยยังถูกต่างประเทศ
อีกมาก
เพราะฉะนั้นคนไทยยังไม่ขยันขันแข็ง
7. สังข์ทองเปื่อกการเรียนแล้วจะเรียนไม่จบชั้น ม.ศ.5 สังข์ทองจบชั้น ม.ศ.5
เพราะฉะนั้นสังข์ทองเปื่อกการเรียน
8. ถ้าลูกฟุตบอลลูกนี้ชื่อแทงโก้แล้วจะต้องผลิตจากเยอรมัน ฟุตบอลนี้ไม่ได้ผลิตจากเยอรมัน
เพราะฉะนั้นฟุตบอลลูกนี้ไม่ได้ชื่อแทงโก้
9. ถ้าโลกแตกแล้วสิ่งที่มีชีวิตจะตายหมด สิ่งที่มีชีวิตยังตายไม่หมด
เพราะฉะนั้นโลกยังไม่แตก
10. ถ้ายุ่งมีขนาดเท่ากับเสือแล้วยุ่งจะถูกคนกินหมด ขณะนี้ยุ่งเป็นจำนวนมาก
เพราะฉะนั้นยุ่งมีขนาดเท่ากับเสือ
11. ถ้านักเรียนหนีโรงเรียนแล้วจะถูกทำโทษ มีนักเรียนถูกทำโทษ
เพราะฉะนั้นนักเรียนหนีโรงเรียน

12. ถ้าเด็กชายชาติเป็นนักดื่มแล้วต้องรู้จักนมสค เด็กชายชาติไม่รู้จักนมสค
เพราะฉะนั้นเด็กชายชาติจึงเป็นนักดื่ม
13. ป้อมวิ่งเร็วกว่าแอ ป้อมวิ่งเร็วกว่ากว่าออย
เพราะฉะนั้นออยวิ่งเร็วกว่าแอ
14. เพชรราคาแพงกว่าทับทิม ทับทิมราคาแพงกว่าทองคำ
เพราะฉะนั้นเพชรราคาแพงกว่าทองคำ
15. พระรามเหาะมาถึงก่อนขงเบ้ง ขงเบ้งเหาะมาถึงก่อนจรรกา
เพราะฉะนั้นขงเบ้งเหาะมาถึงคนสุดท้าย
16. เด็กชายชุมพรเตี้ยกว่าเด็กชายนคร เด็กชายตรังเตี้ยกว่าเด็กชายนคร
เพราะฉะนั้นเด็กชายนครสูงที่สุด
17. โต้งเป็นพี่ของอูและแจ้ แจ้เป็นน้องของอู
เพราะฉะนั้นอูเป็นคนอายุน้อยที่สุด
18. เด็กชายธรรมาเรียนเก่งกว่าเด็กชายกิตติ เด็กชายกิตติเรียนอ่อนกว่าเด็กชายกรัย
เพราะฉะนั้นเด็กชายกิตติเรียนเก่งเป็นที่สองของทั้งสามคน
19. เด็กชายโชคชัยรวยกว่าเด็กชายจารุ เด็กชายกรุงรวยกว่าเด็กชายจารุ
เพราะฉะนั้นเด็กชายจารุเป็นคนจนที่สุด
20. นายลีชอบเล่นฟุตบอลมากกว่านายอเลน นายอเลนชอบเล่นฟุตบอลมากกว่านายไรอัล
เพราะฉะนั้นนายอเลนชอบเล่นฟุตบอลมากที่สุด
21. ต้นหญ้ามีประโยชน์มากกว่าต้นตาล ต้นตาลมีประโยชน์มากกว่าต้นอ้อ
เพราะฉะนั้นต้นหญ้ามีประโยชน์มากที่สุด
22. มดแดงขนาดใหญ่กว่ามดม่วง มดมีขนาดเล็กกว่ามดม่วง
เพราะฉะนั้นมดมีขนาดเล็กที่สุด
23. ถ้าคนบินได้ข้างจะต้องบินได้ ถ้าข้างบินได้เต่าจะต้องบินได้
เพราะฉะนั้นคนบินได้แล้วเต่าจะต้องบินได้
24. ถ้านางสาวจำควนเชื่อแม่แล้วจะมีความสุข ถ้ามีความสุขแล้วจะไม่หนีออกจากบ้าน
เพราะฉะนั้นถ้านางสาวจำควนหนีออกจากบ้านแล้วต้องไม่เชื่อแม่

25. ถ้าเด็กชายแสนป่วยแล้วเขาจะขาดเรียน ถ้าเด็กชายแสนไม่มาโรงเรียนแล้วจะสอบตก
เพราะฉะนั้น เด็กชายแสนสอบตกเพราะเขาสบายดี
26. ถ้ามีการเลือกตั้งแล้วต้องมีการลงคะแนนเสียง ถ้ามีการลงคะแนนเสียงต้องมีการแพ้ชนะ
เพราะฉะนั้นถ้าปีการแพ้นะก็ไม่มี การเลือกตั้ง
27. ถ้าเด็กชายฝ้ายคิมน้ำแล้วเด็กชายคำจะคิมนม ถ้าเด็กหญิงเขียวคิมน้ำชาแล้วเด็กชายคำ
จะคิมนม
เพราะฉะนั้นถ้าเด็กหญิงเขียวคิมน้ำแล้วเด็กชายคำจะคิมนม
28. ถ้าคนไม่ตายคนจะต้องเต็มโลก ถ้าคนเต็มโลกก็จะมีคนตาย
เพราะฉะนั้นถ้ามีคนเต็มแล้วคนต้องมีการตาย
29. ถ้านายป่านค้าขายแล้วนายสาทจะทำสวน ถ้านายสาททำสวนแล้วนายข้างจะเลี้ยงสัตว์
เพราะฉะนั้นถ้านายป่านทำสวนแล้วนายข้างจะเลี้ยงสัตว์
30. ถ้าเด็กชายปัญญาเป็นคนอ้วนแล้วจะเรียนดี ถ้าเด็กชายปัญญาเป็นคนใจดีแล้วเขาจะอ้วน
เพราะฉะนั้นถ้าเด็กชายปัญญาใจดีแล้วเขาจะอ้วน
31. ถ้าข้าราชการเป็นคนดีแล้วต้องมีคนนับถือ ถ้ามีคนนับถือแล้วเป็นบุคคลที่มีเกียรติ
เพราะฉะนั้นข้าราชการที่เป็นคนดีเป็นผู้ไม่มีเกียรติ
32. นกทุกตัวมีปีก เป็ดทุกตัวเป็นสัตว์ที่มีปีก
เพราะฉะนั้นเป็ดทุกตัวเป็นนก
33. สิ่งที่มีชีวิตทุกชนิดต้องเจริญเติบโต แมลงเป็นสิ่งที่มีความมีชีวิต
เพราะฉะนั้นแมลงต้องเจริญเติบโต
34. มีคนบางคนว่ายน้ำไม่ได้ อ้อมก็เป็นคนคนหนึ่ง
เพราะฉะนั้นอ้อมว่ายน้ำได้
35. ชาวนาทุกคนเป็นคนจน นายเขาวราชเป็นชาวนา
เพราะฉะนั้นนายเขาวราชเป็นจน
36. นักเรียนที่ฉลาดเป็นคนที่เรียนเก่ง คนที่เรียนเก่งบางคนไม่มีความสุข
เพราะฉะนั้นนักเรียนที่ฉลาดทุกคนไม่มีความสุข
37. กระดานดำหนักกว่าเกาอี้ คนหนักกว่าเกาอี้
เพราะฉะนั้นคนเบาว่ากระดานดำ

38. กรุงเทพฯเต็มไปด้วยสิ่งแวดลอมเป็นพิษ สิ่งแวดลอมเป็นพิษทำให้อายุสั้น

เพราะฉะนั้นคนที่อยู่กรุงเทพฯอายุสั้นเพราะสิ่งแวดลอมเป็นพิษ

39. ไม่ผู้ชายคนใดที่ไม่ชอบกีฬา อุมานรไม่ชอบกีฬา

เพราะฉะนั้นอุมานรเป็นผู้ชาย

40. น้ำท่วมจังหวัดเลยไร่นาทุกคนได้รับความเสียหาย นาของนายทองดีไม่ได้รับความเสียหาย

เพราะฉะนั้นนาของนายทองดีอยู่ในจังหวัดเลย

41. จิตรกรทุกคนรู้จักดาวิณี นายจิกไม่รู้จักดาวิณี

เพราะฉะนั้นนายจิกไม่ใช่จิตรกร

42. คนฉลาดบางคนชอบอยู่ในกรุงเทพฯ คนที่อยู่ในกรุงเทพฯทุกคนเป็นคนที่ยืดทน

เพราะฉะนั้นคนฉลาดทุกคนเป็นคนไม่ยืดทน

43. ผู้ชายบางคนชอบสูบบุหรี่ คนที่สูบบุหรี่บางคนเป็นคนอารมณ์ไม่ดี

เพราะฉะนั้นผู้ชายทุกคนอารมณ์ดี

44. น้ำอัดลมทุกชนิดราคาแพง สิ่งของทุกชนิดที่ราคาแพงเป็นของฟุ่มเฟือย

เพราะฉะนั้นน้ำอัดลมทุกชนิดเป็นของฟุ่มเฟือย

45. ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในห้องสมุด นันทนาอยู่ในห้องสมุด

เพราะฉะนั้นนันทนาไม่ไ้เป็นนักเรียน

46. เพื่อนของชาญบางคนเป็นนักร้อง สุริพรเป็นนักร้อง

เพราะฉะนั้นสุริพรเป็นเพื่อนของชาญ

47. ทุกคนที่อาศัยอยู่ในบ้านนี้ต้องรู้จักแจน เด็กชายแก้วไม่รู้จักแจน

เพราะฉะนั้นเด็กชายแก้วไม่ได้อาศัยอยู่ในบ้านนี้

48. คนที่ได้บวชทุกคนเป็นคนมีบุญ คุ้เป็นคนไม่มีบุญ

เพราะฉะนั้นคุ้จึงได้บวช

49. เสือทุกตัวเป็นสัตว์ที่กินเนื้อ อีตัวบางตัวเป็นเสือ

เพราะฉะนั้นสัตว์ทุกตัวกินเนื้อ

50. มคบางชนิดเป็นอาหารของปลา ปลาทุกชนิดเป็นสัตว์น้ำ

เพราะฉะนั้นสัตว์น้ำทุกชนิดกินเมค

ภาคผนวก ค.
เกมและปริศนาคณิตศาสตร์

ปริศนา

ไม้ขีดไฟ

1.



ยกก้านไม้ขีดออก 1 ก้าน แล้วทำให้เกิดสามเหลี่ยม 4 รูป

ยกก้านไม้ขีดออก 2 ก้าน แล้วทำให้เกิดสามเหลี่ยม 4 รูป

ยกก้านไม้ขีดออก 2 ก้าน แล้วทำให้เกิดสามเหลี่ยม 3 รูป

2.



มีเศษไม้อยู่ในแก้ว ให้ย้ายก้านไม้ขีดได้เพียง 2 ก้านแล้วให้เศษไม้นั้นอยู่นอกแก้ว โดยไม่หยิบเศษไม้

3.



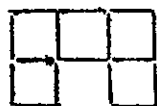
ยกก้านไม้ขีดออก 4 ก้านแล้วทำให้เกิด

-สี่เหลี่ยมจตุรัส 1 รูป -สี่เหลี่ยมจตุรัส 2 รูป

ย้ายไม้ขีด 4 ก้านแล้วทำให้เกิด

-สี่เหลี่ยมจตุรัส 2 รูป -สี่เหลี่ยมจตุรัส 3 รูป

4.



ย้ายไม้ขีด 3 ก้านแล้วทำให้เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 4 รูป

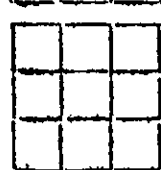
5.



ยกออก 5 ก้านแล้วทำให้เกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 3 รูป

ยกออก 6 ก้านแล้วทำให้เกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 2 รูป

6.



ยกออก 4 ก้านแล้วเกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 5 รูป

ยกออก 8 ก้านแล้วเกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 5 รูป

ยกออก 8 ก้านแล้วเกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 2 รูป

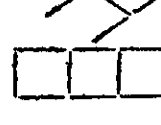
7. จาก $|| = \vee$ จงแก้ให้ถูก

8. จงจัดไม้ขีด 11 ก้านให้มีค่าเท่ากับ 1

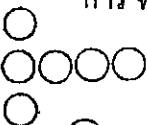
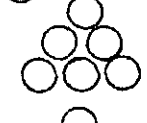
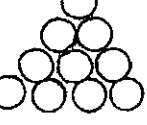
9. ก้านไม้ขีด 4 ก้านเคลื่อนได้เพียง 2 ก้านให้มีค่าเป็น 3 เท่าของเดิม

10.  ย้ายได้ 4 ก้านแล้วเปลี่ยนจตุรัสจาก 3 รูปเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 4 รูป

11. ให้ใช้ไม้ขีด 4 ก้านจัดให้เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัสจั่วที่สูง (ห้ามไม่ให้หักไม้ขีด)

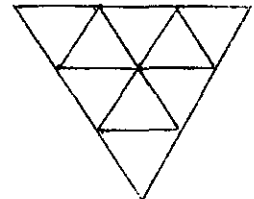
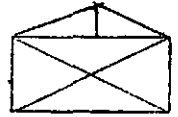
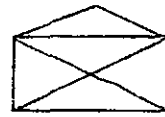
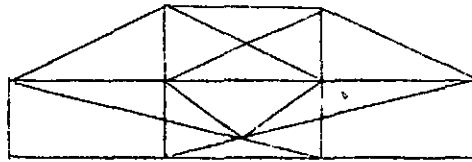
12.  ย้ายไม้ขีดเพียง 3 ก้านแล้วทำให้ปลวกกลับไปอยู่ในทิศทางตรงข้าม13.  จากก้านไม้ขีด 10 ก้านเรียงเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส 3 รูปแต่ถ้าให้ใช้เพียง 9 ก้านแทนจะมีวิธีเรียงอย่างไร

การจัดเหรียญหรือหมาก

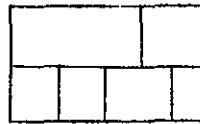
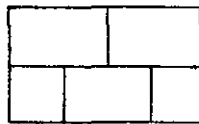
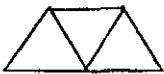
1.  จาก 7 เหรียญ ให้จัดแล้วนับได้แถวละ 4 เหรียญ
2.  จาก 6 เหรียญจัดรูปให้ย้ายได้เพียง 2 เหรียญแล้วให้กลับไปอยู่ในลักษณะตรงกันข้าม
3.  จากเหรียญ 10 เหรียญจัดรูปให้ย้ายได้เพียง 3 เหรียญแล้วให้กลับไปอยู่ในลักษณะตรงกันข้าม
4.  มีเหรียญ 10 เหรียญ จะวางเป็นแถว ๆ ละ 4 เหรียญ 5 แถวได้อย่างไร
5. มีเหรียญ 3 เหรียญจัดอยู่ในรูป หัว ก้อย หัว ให้กลับได้ครั้งละ 2 เหรียญและกลับได้ 4 ครั้งแล้วขึ้นก้อยหมด 
6. มีเหรียญ 9 เหรียญ จะจัดเรียงให้เป็นเส้นตรงแถวละ 3 เหรียญให้ได้เส้นตรง 10 เส้นได้อย่างไร
7.  จากเหรียญ 6 เหรียญจัดไว้คงรูป ให้ย้ายเหรียญครั้งละเหรียญ 4 ครั้ง แต่ละครั้งที่ย้ายไปจะต้องไปวางติดกับเหรียญ 2 เหรียญแล้วเป็นรูป 6 เหลี่ยม
8. หมากสลับสีสี่คู่คงรูป 
ให้เลื่อนหมากทั้งหมดไปชิดทางขวามือโดยให้หมากสีเดียวกันอยู่ติดกัน เวลาเลื่อนให้เลื่อนได้เป็นคู่ที่อยู่ติดกันทีละคู่ ห้ามเปลี่ยนลำดับซ้ายขวาและเลื่อนได้เพียง 4 ครั้งเท่านั้น
9. หมากสลับสีห้าคู่คงรูป 
ให้เลื่อนหมากทั้งหมดไปชิดทางขวามือโดยให้หมากสีเดียวกันอยู่ติดกัน เวลาเลื่อนให้เลื่อนได้เป็นคู่ที่อยู่ติดกันทีละคู่ ห้ามเปลี่ยนลำดับซ้ายขวาและเลื่อนได้เพียง 5 ครั้งเท่านั้น
10. หมากสีเดียวกันหรือเหรียญ จัดเรียงเป็นแถวเป็นเลขคู่อย่างน้อย 8 ตัว ให้ยกหมากแล้วข้ามได้ครั้งละ 2 ตัววางซ้อนกันแล้วทำให้หมากซ้อนกันเป็นคู่ 
11. หมากสี 2 สีหรือเหรียญจำนวนคู่ วางเรียงกันเป็นแถวเว้นช่องตรงกลาง 1 ช่องและให้สีเดียวกันอยู่ข้างเดียวกันมีจำนวนเท่า ๆ กันแล้วเดินหรือกระโดดข้ามทีละตัวถ้าเดินได้ 1 ช่องถ้ากระโดดข้ามได้เพียงตัวเดียวถอยไม่ได้ให้สีสลับไปอยู่ตรงกันข้าม 

ปริศนา ใช้กระดาษ-คินสอ

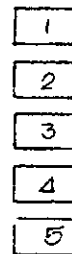
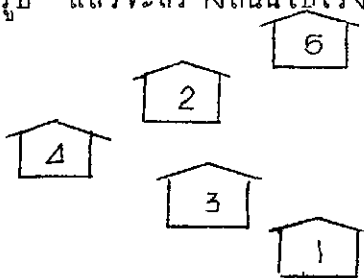
1. ท่านสามารถลากเส้นต่อไปนี้โดยไม่ยกปากกาได้หรือไม่



2. ท่านสามารถลากเส้นผ่านด้านทุกด้านของรูปเหลี่ยมต่อไปนี้โดยไม่ยกปากกาได้หรือไม่



3. มีเพื่อนบ้านที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกันแต่เกิดไม่ชอบพอกัน ทุกบ้านจะมีโรงรถอยู่ตามที่กำหนดในรูป แล้วจะสร้างถนนไปโรงรถไม่ให้ถนนตัดกันได้อย่างไร



4. มีบ้านอยู่สามหลังจะต่อสายไฟฟ้า ท่อแก๊ส ท่อน้ำ โดยไม่ให้ท่อและสายไฟตัดกันได้อย่างไร



น้ำ



แก๊ส



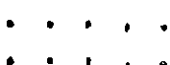
ไฟฟ้า

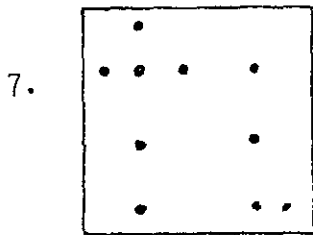


5. จะลากเส้นตรงต่อกันให้ผ่านเก้าจุดที่กำหนดให้ ให้ลากเส้นตรงเพียงสี่เส้นและห้ามยกปากกาท่านจะมีวิธีลากได้อย่างไร

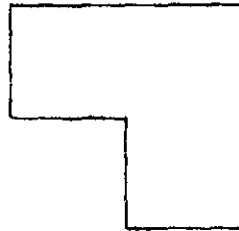


6. จากจุดที่กำหนดให้ ให้ต่อเป็นรูปกากบาทโดยให้เหลือห้าจุดอยู่ภายใน และอีกแปดจุดอยู่ภายนอก จะมีวิธีลากได้อย่างไร





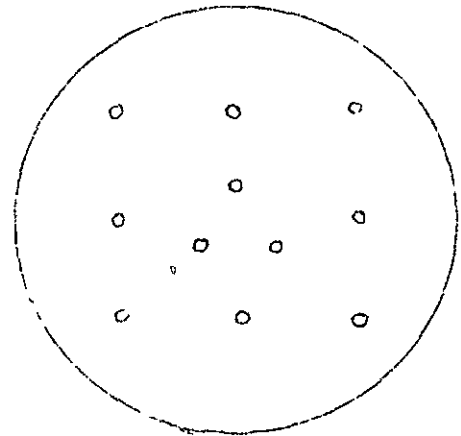
จะจากเส้นตรงสี่เส้นให้ขนานกันและแบ่งส่วนละสองจุดได้อย่างไร



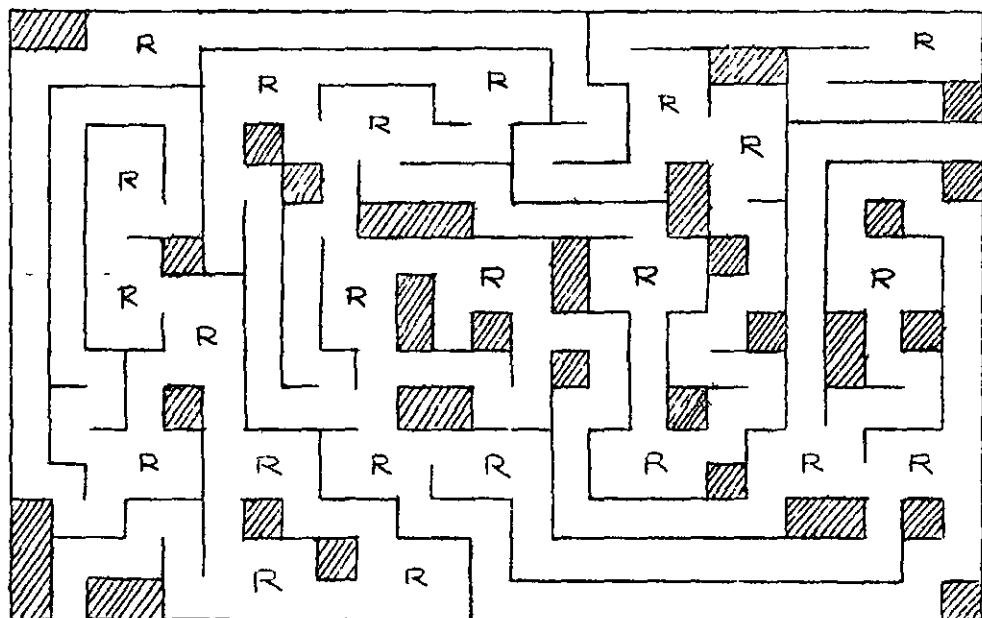
8. มีที่ดินแปลงหนึ่งมีลักษณะดังนี้
เหมือนกันจะแบ่งอย่างไร

ต้องการแบ่งให้ลูกสี่คนได้มีรูปลักษณะ

9. ชายคนหนึ่งมีบ่อน้ำมัน 11 บ่ออยู่ในลักษณะเป็นวงกลม ต้องการที่จะแบ่งให้ลูก 11 คน
โดยจะกันรั้วเป็นเส้นตรงสี่เส้นจะแบ่งได้อย่างไร



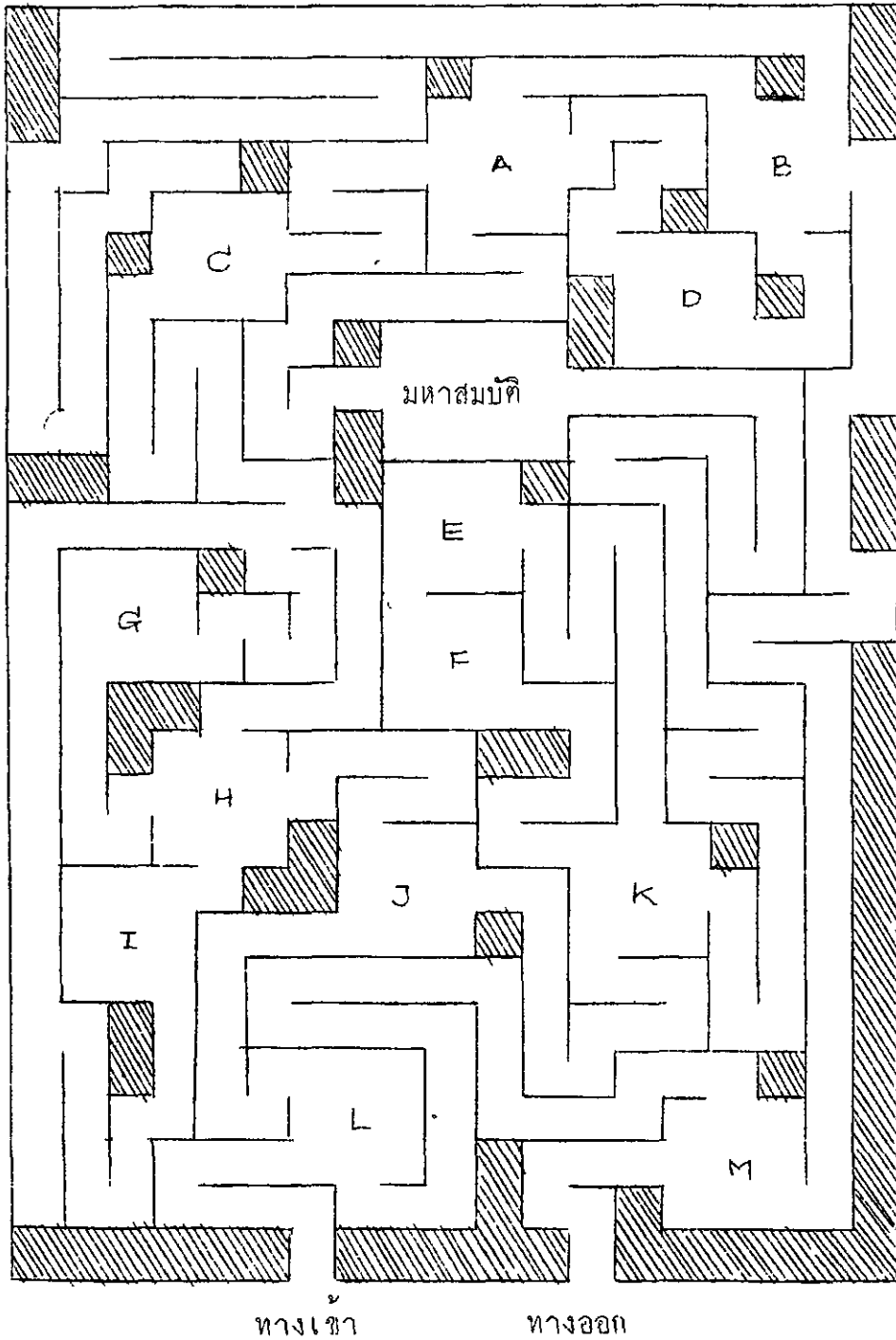
10. ท่านจะเดินผ่านห้องให้เข้าออกตามทางที่กำหนด
โดยไม่ให้ผ่านห้องเดิมและพยายามผ่านห้องให้มากที่สุด
ท่านจะเดินได้อย่างไร



ทางเข้า

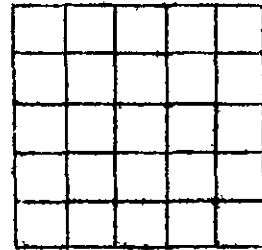
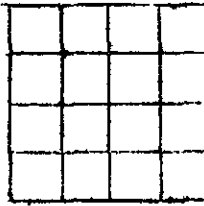
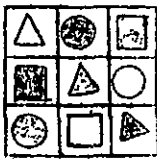
ทางออก

เข้าไปจนสมบัติแล้วออกให้เร็วที่สุด โดยไม่ผ่านห้องเดิมและให้ผ่านห้องให้น้อยที่สุด



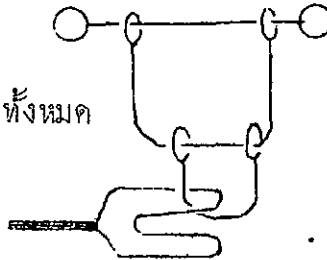
การเล่นที่ใช้อุปกรณ์อื่น ๆ

1. ตารางอลวน เล่นบนตารางกระดานหรือไม้เป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส มี 3.3, 4.4, 5.5 ช่องใช้กระดานเป็นสี่หรือพลาสติกจำนวนสี่เท่ากับด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือใช้ 3, 4, 5 สี่ แล้วตัดให้เป็นรูปที่แตกต่างกันจำนวนรูปเท่ากับจำนวนด้านทุกสื่อนำมาจัดบนตาราง วิธีเล่นให้จัดรูปต่าง ๆ (อาจจะเป็นวงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมจัตุรัส, หกเหลี่ยมด้านเท่า) ให้แถวในแนวตั้งหรือแนวนอนไม่ซ้ำสี่และรูปกัน



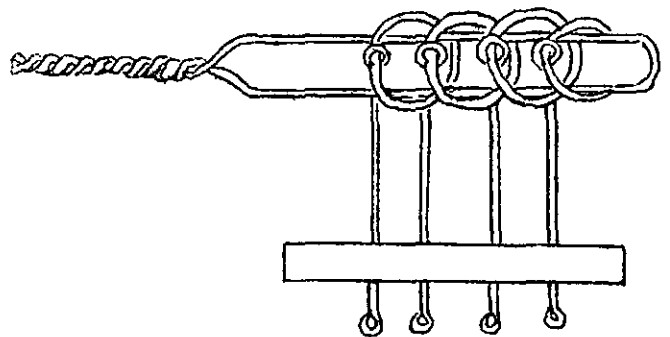
2. ห่วงมหัสจรรย์

ให้เอาห่วงที่กำหนดให้ออกจากห่วงทั้งหมด แล้วให้ใส่ห่วงเข้าไปเหมือนเดิม



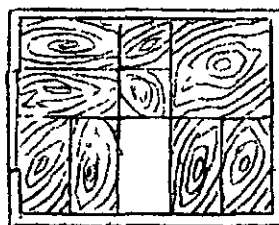
3. แหวนจีนมหัสจรรย์ (Chinese rings)

ให้เอาห่วงที่กำหนดให้ออกจากห่วงวงแหวน จำนวนวงแหวน 3-5 วง แล้วให้ใส่เข้าไปเหมือนเดิม



4. มาออกคอก

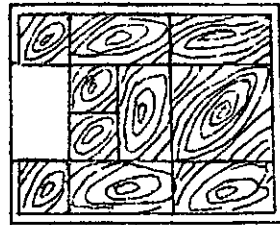
ตัดไม้หรือพลาสติกให้กรอบและพื้นที่ภายในกรอบเป็น 4:5 ตัดไม้ตัวที่เล่นมีลักษณะและจำนวนดังรูปตัวที่มีขนาด 2.2 คือมาให้เลื่อนเอาไม้ออกมาจากกรอบ (คอก) โดยการเลื่อนไม้ตัวอื่นๆ และมา ไม้ทุกตัวจะไม่มีทางเปลี่ยนทิศทางและออกจากกรอบไม่ได้และถ้าเอาออกได้ให้เอาเข้าให้เหมือนเดิม



5. ขุนแผนแหกคูก

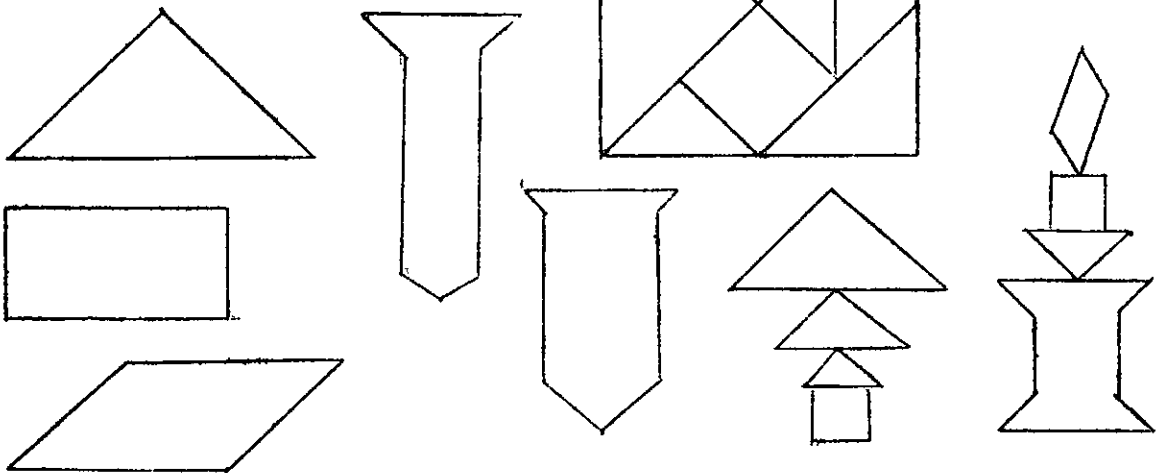
ตัดไม้หรือพลาสติกมีกรอบแล้วมีพื้นที่ภายในกรอบเป็น 4:5 ตัดเป็นตัวที่เลื่อนอยู่ภายในกรอบ (คูก) ให้มีลักษณะและจำนวนดังรูป ตัวที่มีขนาด 2×2 คือขุนแผน

วิธีการเล่น เลื่อนไม้ได้ทุกตัวไม่ให้เปลี่ยนทิศทางของไม้เลื่อนจนตัวที่เป็นขุนแผนออกมาจากกรอบได้โดยไม้ตัวอื่นๆทุกตัวยังอยู่ในกรอบถ้าเลื่อนออกมาได้ให้เลื่อนเข้าไปอยู่ในลักษณะเดิม

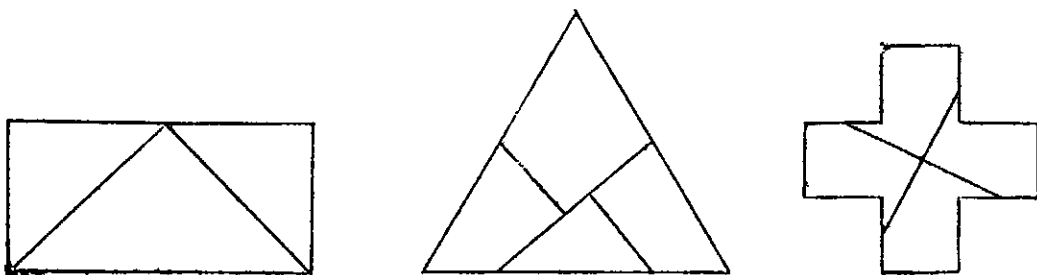


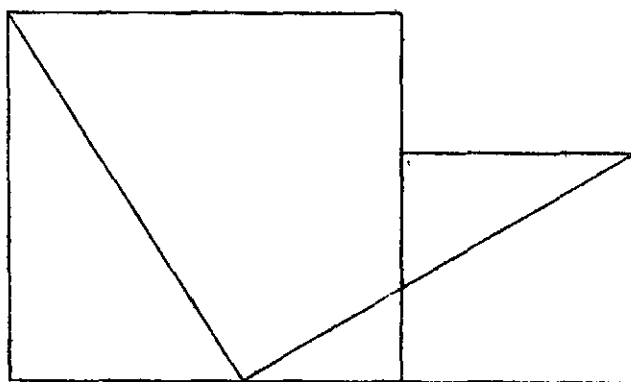
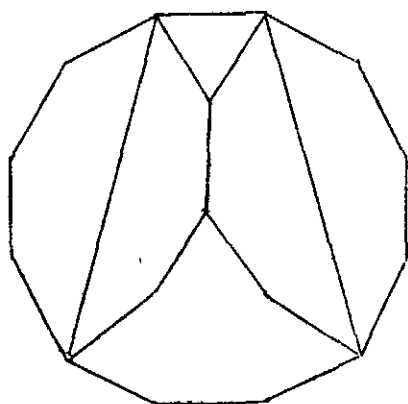
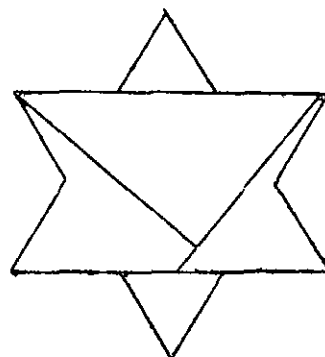
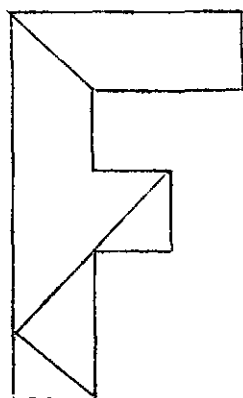
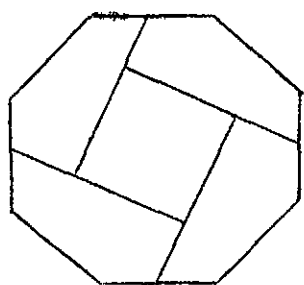
6. เจ็ดสหาย (Tangram)

ตัดไม้หรือพลาสติกจากสี่เหลี่ยมจัตุรัสสี่เหลี่ยม
ดังรูปแล้วกองรวมกันให้จัดเป็นรูปดังต่อไปนี้

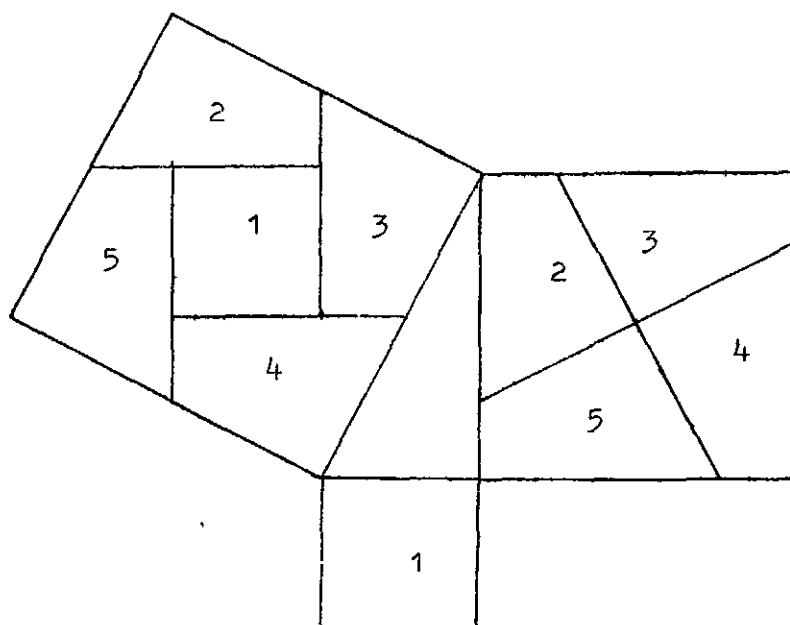


7. รูปเรขาคณิตต่อไปนี้ทุกรูปสามารถจัดให้เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้





วิธีการรวมสี่เหลี่ยมจตุรัสสองรูปให้เป็น
สี่เหลี่ยมจตุรัสรูปเดียว



ปริศนา ถาม-ตอบ

1. ต้มกับต้มเป็นพนักงานหน้าร้านบริษัทเครื่องสำอางค์แห่งหนึ่ง ใบหน้าของต้มขณะนี้เลอะเทอะสกปรกตรงกันข้ามกับต้มใบหน้าสะอาดหมดจด เมื่อทั้งสองมองหน้ากันอยู่ครู่หนึ่ง ปรากฏว่าต้มผลุนผลันวิ่งไปล้างหน้า แต่ต้มซึ่งใบหน้าสกปรกกลับนิ่งเฉยเป็นเพราะเหตุใด
2. มีคนทั้งหมด 4 คนจะข้ามแม่น้ำไปยังฝั่งตรงข้าม แต่มีเรือเพียงลำเดียวรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 195 ปอนด์ แต่ละคนหนักดังนี้ 175, 148, 100, 92 ปอนด์ จะมีวิธีการข้ามอย่างไร
3. เมื่อชายคนหนึ่งถามเด็กชายหญิงคนหนึ่งว่ามีพี่น้องทั้งหมดกี่คน เด็กผู้ชายตอบว่าผมมีพี่น้องผู้ชายเท่ากับพี่น้องผู้หญิง ถ้าถามเด็กผู้หญิง เด็กผู้หญิงจะตอบว่า หนูมีพี่น้องผู้ชายเป็นสองเท่าของพี่น้องผู้หญิง เพราะฉะนั้นทั้งหมดจะมีพี่น้องรวมกันกี่คน
4. นกยูงหนึ่งบินไปจับใบไม้ ถ้านกสองตัวจับใบไม้หนึ่งใบจะผสมใบไม้ยู่หนึ่งใบ แต่ถ้าจับตัวละหนึ่งใบจะผสมนกยู่หนึ่งตัว อยากทราบว่ามีนกกี่ตัวและใบไม้กี่ใบ
5. ให้เงินเดือน 2 กรณี กรณีที่ 1 ให้เงินเดือน ๆ ละ 2000 บาท จะเพิ่มขึ้นเดือนละ 200 บาททุก ๆ เดือน กรณีที่ 2 ให้เงินเดือนเป็นครั้งเดือน ๆ ละ 1000 บาท จะเพิ่มขึ้นครั้งละ 50 บาท กรณีไหนจะดีกว่ากัน
6. แมว 5 ตัว จับหนู 5 ตัวในเวลา 5 นาที ถ้าต้องการจับหนู 100 ตัวในเวลา 100 นาที จะใช้แมวทั้งหมดกี่ตัว
7. เลขอะไรที่ 3 หารแล้วเศษ 1, 4 หารเศษ 2, 5 หารเศษ 3, 6 หารเศษ 4
8. เด็กคนหนึ่งหยิบหินออกมาจาก กากกองเท่า ๆ กันทุกกอง ๆ ละ 2, 3, 4, 5, 6 จะเศษ 1
9. มีแม่ 2 คนกับลูก 2 คนเข้าไปซื้อผ้าเช็ดหน้า หลังจากเลือกกันแล้วซื้อคนละผืน เมื่อแม่ลูกออกจากร้านไปแล้วถามคนขายเขาบอกว่าขายได้เพียง 3 ผืนเพราะเหตุใดจึงขายได้เพียง 3 ผืน
10. ก้นบูห์ 27 ก้น ถ้า 3 ก้นต่อกันได้เป็น 1 มวน จะนำมาต่อกันสุบได้ทั้งหมดกี่มวน
11. ร้านค้าแห่งหนึ่งขายบูห์ไป 5 มวน 2 บาท ได้รับเหรียญ 5 จากผู้ซื้อแล้วนำเหรียญห้าไปซื้อขนม 3 บาท ผู้ขายขนมบอกว่าเป็นเหรียญปลอมจึงใช้ธนบัตรใบละ 10 บาทซื้อขนม อยากทราบว่าเจ้าของร้านขายบูห์ขาดทุนไปเท่าใด

12. บันไดเชือกเส้นหนึ่งยาว 10 ฟุต แล่นไวข้างเรือ บันไดแต่ละขั้นห่างกัน 1 ฟุต ถ้าขั้นต่ำสุดห่างจากผิวน้ำหนึ่งฟุต น้ำขึ้นชั่วโมงละ 6 นิ้ว เป็นเวลานานเท่าใดน้ำจะท่วมขั้นที่ 3
13. ชายคนหนึ่งสร้างบ้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสมีผนังทั้ง 4 ด้าน แต่ละด้านมีหน้าต่างหนึ่งบาน หน้าต่างทุกบานหันหน้าไปทางทิศใต้ เมื่อสร้างเสร็จแล้วมองออกไปทางหน้าต่าง มองเห็นหมีตัวหนึ่ง อยากทราบว่าหมีตัวนั้นสีอะไร
14. ในคืนวันหนึ่งไฟฟ้าดับ สุนทรไปหยิบถุงเท้าออกมาจากลิ้นชัก มีถุงสีเทา 16 คู่ สีขาว 8 คู่ เพื่อจะนำไปใส่ในที่มีแสงสว่าง จะต้องหยิบออกมาอย่างน้อยที่สุดกี่ข้างจึงจะได้สีเดียวกัน
15. ใครจะเป็นผู้ที่ได้รับรางวัลในการแข่งม้าที่คนเป็นเจ้าของ ม้าทั้งสองตัวมีฝีมือเท่ากันทั้งคู่ แต่ผู้จัดการแข่งขันให้ม้าที่ถึงหลักชัยทีหลังชนะ จะได้รับรางวัล ปรากฏว่าเจ้าของม้าทั้งสองต่างก็พยายามที่จะให้ม้าของตนเองถึงหลักชัยช้าที่สุด ท่านจะทำอย่างไร
16. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 20 คน มีหนังสือรวมกัน 105 เล่ม จะต้องมียกเรียนอย่างน้อยหนึ่งคน มีหนังสือมากกว่า 5 เล่ม เพราะสาเหตุใด
17. นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษท่านหนึ่งชื่อ เกอร์ มอร์แกน (De Morgan) เกิดในระหว่างปี ค.ศ. 1800- 1900 ครั้งหนึ่งบอกว่า เขามีอายุ x ปีในปี ค.ศ. x^2 อยากทราบว่าท่านผู้นี้เกิดปี ค.ศ. เท่าใด
18. เคโมคาเรส ปราชญ์ชาวกรีกโบราณเวลา $\frac{1}{4}$ ปีของชีวิตอยู่ในวัยเด็ก $\frac{1}{5}$ ปีของชีวิตอยู่ในวัยรุ่น $\frac{1}{3}$ ปีอยู่ในวัยฉกรรจ์ และมีอายุ 13 ปีอยู่ในวัยชรา เคโมคาเรสมีอายุเท่าใด
19. ไมไฉ่ลำหนึ่งสูง 18 ศอก ถูกพายุพัดหักแต่ยังไม่ขาดออกจากกัน ยอดหักลงมาจากพื้นดินห่างจากโคนลำต้น 6 ศอก จงหาส่วนที่เหลือของลำยาวเท่าใด
20. (โจทย์ในพุทธศตวรรษที่ 12) หอก้าคนหนึ่งต้องเสียภาษี 3 แห่ง แห่งที่ 1 เก็บภาษี $\frac{1}{3}$ ของสินค้าที่ผ่าน แห่งที่ 2 เก็บภาษี $\frac{1}{4}$ ของสินค้าที่ผ่าน แห่งที่ 3 เก็บภาษี $\frac{1}{5}$ ของสินค้าที่ผ่าน ปรากฏว่าเสียภาษีไปทั้งหมด 24 ชิ้น จงหาว่าเขามีสินค้าทั้งหมดกี่ชิ้น
21. ชายคนหนึ่งจะไปเยี่ยมน้ำมันกับเพื่อน ถือกระบอกตวงขนาด 5 ลิตร เมื่อไปถึงบ้านเพื่อน ปรากฏว่ามีน้ำมันทั้งหมดเพียง 8 ลิตรบรรจุอยู่ในถัง 8 ลิตร และเขามีกระบอกตวงขนาด 3 ลิตรอีกหนึ่งอันแต่ทั้งสองคนจะแบ่งกรึ่งน้ำมันกับเขาจะแบ่งกันได้อย่างไร

22. ชายคนหนึ่งเข้าไปในแปลงทดลองผลไม้เมืองหนาว ไล่ดักลอบเอาส้มมาจำนวนหนึ่ง แต่เขาจะต้องผ่านประตูถึง 7 ประตู ชายคนนี้ต้องติดดินบนขามประตูด้วยส้มจำนวนครึ่งหนึ่งและ แดมอีกหนึ่งผลทุกประตู เมื่อผ่านประตูสุดท้ายจึงถูกตำรวจจับได้ ปรากฏว่ามีส้มอยู่ผลเดียว - ขามทุกประตูก็ถูกจับไต่หมด เมื่อนับส้มรวมกันทั้งหมดจะมีส้มอยู่ที่ผล

23. ครูระเบียบได้เรียกนักเรียนออกมา 3 คน คือ บ๊อม ป๋อง แป้ง ให้เข้าแถวตอนเรียง หนึ่งตามลำดับ ครูระเบียบหยิบหมวกทั้งหมด 5 ใบให้นักเรียนดูกันทุกคน มีสีดำ 3 ใบ สีขาว- 2 ใบ แล้วให้นักเรียนทั้ง 3 คนหยิบตาเพื่อจะสวมหมวกให้แต่ละคน เหลืออีก 2 ใบนำไป- ซ่อนไว้ ครูจึงถามแป้งว่า ทราบไหมว่าสวมหมวกสีอะไร แป้งตอบไม่ได้ ถามป๋องว่าป๋องสวม- หมวกสีอะไร ป๋องก็ตอบไม่ได้ เมื่อครูถามมาถึงบ๊อม นายบ๊อมจะตอบได้หรือไม่ เพราะเหตุ- ใดและถ้าตอบได้จะตอบว่าสวมหมวกสีอะไร

24. ข้ามสะพานตอนมีเคอร์ฟิว สะพานนี้ห้ามใช้และวิ่งทำให้เกิดเสียงดังไมโครต้องเดินข้ามท่า- รวจที่หลังจึงจะไม่ตื่น และตำรวจอยู่บนาน 2 นาที การที่จะข้ามสะพานต้องใช้เวลา 3 นาที ถ้าตำรวจตื่นขึ้นมาพบก็จะถูกไล่กลับทางเดิมทุกที ท่านจะมีวิธีข้ามได้อย่างไร

25. ชาวนาจะเข้าไปในเมืองพร้อมถ้วยลูกแกะ ผักกาด และหมาป่า เมื่อถึงทางข้ามแม่น้ำ จะบรรทุกข้ามได้เพียงอย่างเดียว หมาป่าจะก็กลูกแกะ ลูกแกะก็จะกินผักกาด ถ้าตอนที่เจ้า- ของไม่ดูแลควบคุมไว้ ท่านจะมีวิธีการข้ามได้อย่างไร

26. ในการสำรวจประชากรไปพบรายคนหนึ่งเงยหน้าอยู่อย่างทราบดีว่าเขาคือใคร ชายคนที่- อยู่ข้าง ๆ ตอบว่า "ผมไม่มีพี่น้องเลย พ่อของนายที่หลับอยู่คือลุงของผม" เพราะฉะนั้น- ชายคนที่หลับอยู่คือใคร

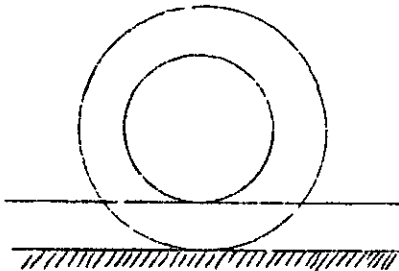
27. ท่านสามารถเขียนเลข 4 สี่ตัวให้มีค่า 1-10 ได้หรือไม่

เรื่องไม่น่าเชื่อ

1. กระดานแผ่นหนึ่งหนา $\frac{1}{500}$ นิ้ว คัดออกเป็น 2 แผ่นแล้ววางซ้อนกันตัดใหม่อีกครั้ง จะได้กระดานทั้งหมด 4 แผ่น แล้วตัดอีกครั้งหนึ่งเป็น 8 แผ่น ถ้าตัดถึง 50 ครั้งวางซ้อนกัน จะมีความสูงเป็นเท่าใด

2. หอกอยยานอย ถ้ามี 64 ชั้นให้ย้ายจากหลักที่ 1 ไปอยู่หลักที่ 3 ตามกฎที่เล่นจะใช้เวลานานเท่าใด

3.



จากรูป วงล้อเล็กรัศมี $2\frac{1}{2}$ ฟุต

วงล้อใหญ่รัศมี 5 ฟุต

ทั้งสองวงล้ออยู่บนเพลอันเดียวกัน ถ้าวงล้อใหญ่หมุนไป 10 รอบวงล้อเล็กก็ต้องหมุนไป 10 รอบด้วย ให้วงล้อทั้งสองแฉกอยู่บนราง แล้วหาระยะทางที่ได้

$$\text{วงล้อใหญ่จะไ้ระยะทาง} = 2 \times \pi \times 5 \times 10 \text{ ฟุต}$$

$$\text{วงล้อเล็กจะไ้ระยะทาง} = 2 \times \pi \times 2\frac{1}{2} \times 10 \text{ ฟุต}$$

เพราะเหตุไ้วงล้อทั้งสองแฉกไ้ทางไม่เท่ากัน

4. การหาเหรียญปลอม ชายคนหนึ่งขายเหรียญเก่าซึ่งเป็นเหรียญที่หาได้ยากมาก มีทั้งหมด 8 เหรียญ เขากำลังเร่งรีบมากเพราะเครื่องบินจะออกแล้ว เมื่อจะไปหยิบเหรียญปรากฏว่ามีเหรียญทั้งหมด 9 เหรียญ เขาก็รู้ไ้ว่ามีเหรียญปลอมมา 1 เหรียญ แต่ไม่ทราบว่าเป็นเหรียญใด เพราะมีขนาดเท่ากันหมด และไ้ไม่มีเวลาที่จะมาเปรียบเทียบครั้งละ 2 เหรียญ เขามีเวลาจะชั่งเพียง 2 ครั้งเท่านั้น เขาจะมีวิธีการชั่งอย่างไรจึงจะรู้ว่าเหรียญปลอมคือเหรียญใด

5. ชายคนหนึ่งก่อนตายไ้ทำพินัยกรรมไว้ไ้แบ่งทรัพย์สินสมบัติให้แก่อลูก โดยให้ทนายความจัดการแบ่ง เขามีวัวทั้งหมด 17 ตัว แบ่งให้แก่อลูก 3 คน คนที่ 1 ไ้ $\frac{1}{2}$ ของวัวทั้งหมด คนที่ 2 ไ้ $\frac{1}{3}$ ของวัวทั้งหมด คนที่ 3 ไ้ $\frac{1}{9}$ ของวัวทั้งหมด ทนายความคนนี้จะแบ่งไ้ได้อย่างไร

6. ในตลาดมีร้านค้าร้านหนึ่งซึ่งมีลูกตุ้มสำหรับชั่ง น้ำหนัก 5 ขนาด มีคนถามว่าเขาชั่งไ้ทุกขนาดหรือไม่ ชายคนนั้นตอบว่าไ้ตั้งแต่ 1 - 31 ปอนด์ มุสตาฟาไ้ยิน จึงบอกกับเจ้าของร้านว่าฉันคิดว่ามีเพียง 4 ขนาดซึ่งไ้ 1 - 40 ปอนด์ อยากทราบว่าลูกตุ้มทั้งหมดมีขนาดเท่าไ้บ้าง

เกม

1. เกมนับถึง 20 ผู้เล่น 2 คน

นับสลับกันไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่ 1 - 20 คนหนึ่ง ๆ จะนับ 1 หรือ 2 ตัวก็ได้แต่ต้องนับติดต่อกันไป เช่น 1, 2 . 3, 4. 5 . 6, 7. 8, 9. 10, 11. ... ใครนับถึง 20 จะเป็นผู้ชนะ

2. หีบสิ่งของภายในหนึ่งกอง ผู้เล่น 2 คน

มีสิ่งของอยู่กองหนึ่ง ตกลงกันว่าจะหีบสิ่งของนั้นสลับกัน เมื่อถึงรอบตัวเองจะ - หีบต้องหีบไม่ต่ำกว่า 1 อันและถ้าจะหีบมากต้องไม่เกินกว่าที่ตกลงกันไว้ เช่นหีบได้ไม่เกิน 5 ทั้งสองคนก็จะสลับกันหีบจำนวน 1 - 5 ผู้ที่สามารถหีบอันสุดท้ายได้ก็เป็นผู้ชนะ

3. หีบสิ่งของออกจากกอง 2 กอง ผู้เล่น 2 คน

มีสิ่งของอยู่ 2 กองจำนวนกองจะเท่าใดก็ได้แต่ไม่เท่ากันจำนวนสิ่งของแล้วแต่จะ - ตกลงกันเอง ถ้าจะหีบจากกองเดียวจะหีบออกมาจำนวนเท่าใดก็ได้แต่ไม่หีบออกมาเลยไม่ได้ และถ้าจะหีบออกจากสองกองก็ได้แต่ต้องหีบออกมาจำนวนเท่า ๆ กัน คนที่สามารถหีบได้เป็นคนสุดท้ายคือผู้ชนะ สลับกันหีบไปเรื่อย ๆ จนหมด

4. หีบสิ่งของออกจาก 3 กอง ผู้เล่น 2 คน

หีบสิ่งของออกจากกองใด ๆ ก็ได้เพียงกองเดียวจะหีบออกมาจำนวนเท่าใดก็ได้ - จะไม่หีบออกก็ได้ สลับกันหีบไปเรื่อย ๆ คนที่หีบเป็นคนสุดท้ายที่หมดจากกองสุดท้ายจะเป็นผู้ชนะ

5. หีบสิ่งของจาก 1 กองที่มีจำนวนกี่ ผู้เล่น 2 คน

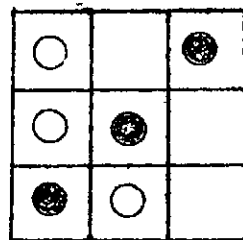
มีสิ่งของอยู่กองหนึ่งมีจำนวนกี่ สลับกันหีบไปเรื่อยเมื่อหมดกอง ผู้ที่สามารถหีบ - มารวมกันทั้งหมดเป็นเลขที่คือผู้ชนะ ในการหีบแต่ละครั้งไม่เกิน 3 ชิ้น

6. สลับกันหีบเหรียญที่จัดไว้เป็นรูปวงกลม ผู้เล่น 2 คน

หีบเหรียญที่จัดไว้เป็นวงกลมที่ตำแหน่งใด ๆ ก็ได้ การหีบจะหีบเหรียญเดียว - หรือ 2 เหรียญก็ได้แต่ถ้าหีบ 2 เหรียญต้องเป็นเหรียญที่ติดกัน สลับกันหีบไปเรื่อย ๆ คนที่สามารถหีบเหรียญสุดท้ายได้คือผู้ชนะ

7. โอ-เอกซ์ 2 มิติ แบบเลื่อนได้ ผู้เล่น 2 คน

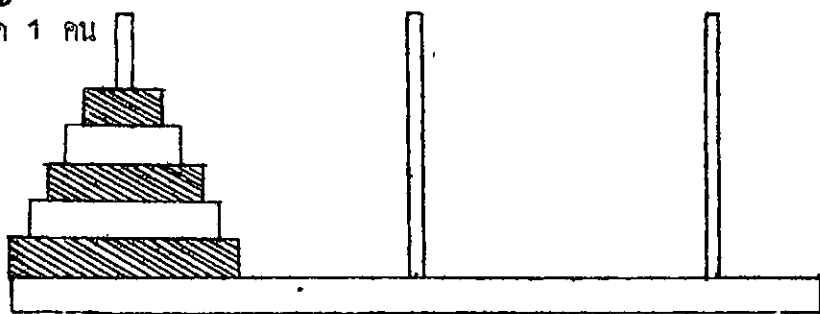
เลือกหมากคนละสี ผัดกันวางหมากของ
ตนเองในตาราง ถ้าใครได้ 3 ตัวเรียงเป็นเส้น -
ตรงจะเป็นผู้ชนะ แต่ถ้าทั้งสองคนยังวางไม่เป็นเส้น
ตรงก็ให้เลื่อนในแนวตั้งฉากได้



8. โอ-เอกซ์ 2 มิติ แบบเป็นเส้นตรงเรียงกัน 5 ตัว ผู้เล่น 2 คน

เลือกหมากกันคนละสี ผัดกันวางหมากของตนเองในตาราง (10•10, 12 •12)
ถ้าใครสามารถวางได้เป็นเส้นตรงก่อนเป็นผู้ชนะ เส้นตรงอาจจะแนวตั้งแนวนอนหรือ
แนวทะแยงก็ได้

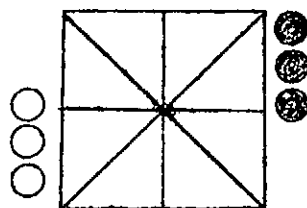
9. หอคอยฮานอย เล่นได้ 1 คน



จงย้ายไม้ทั้งหมดที่เป็นวงกลมวางเป็นชั้นซึ่งแผ่นเล็กวางอยู่บนแผ่นใหญ่มีทั้งหมด 5
ชั้น ให้ย้ายจากหลักหนึ่งไปยังอีกหลักตามที่กำหนด โดยการย้ายแต่ละครั้งย้ายได้ทีละแผ่น
ไปวางอีกหลักหนึ่ง และแผ่นเล็กจะวางอยู่บนแผ่นใหญ่เสมอ และให้หาจำนวนครั้งที่ย้ายไป
น้อยที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด

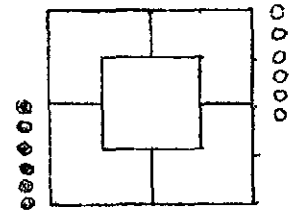
10. หาย 3 คนในสวน

1. ผู้เล่น 2 คน มีหมากคนละสี ๆ ละ 3 ตัว
2. สลับกันวางหมากตามจุดตัดของเส้นตรง
3. ถ้าใครสามารถวางเป็นเส้นตรงได้ก็เป็นผู้ชนะ
4. เมื่อวางครบแล้วยังไม่เป็นเส้นตรง ก็สามารถ
เลื่อนได้เลื่อนได้ครั้งละ 1 ตัวโดยเลื่อนไปที่จุด
ใด ๆ ก็ได้แต่จะข้ามจุดไม่ได้



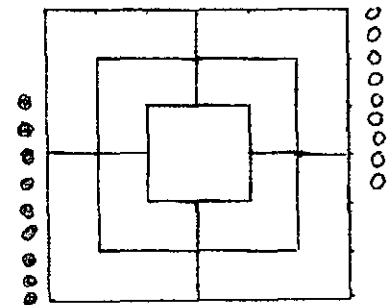
11. ชาย 6 คนในสวน

1. ผู้เล่น 2 คน มีหมากกบละสี ๆ ละ 6 ตัว
 2. ไขกฏเหมือนกับการเล่น 3 ตัว ยกเว้นกฎที่ขัดกับข้อที่ 3
 3. ถ้าสามารถจัดให้อยู่ในแนวเส้นตรงบนคานใดคานหนึ่งของรูปสี่เหลี่ยมจะสามารถยกหมากของกบตัวออกได้ 1 ตัว อาจจะยกออกขณะที่ยังวาง หรือหลังจากวางครบแล้วก็ได้
- ผู้ชนะคือผู้ที่สามารถกันคู่ต่อสู้ให้เดินไม่ได้ หรือยกหมากคู่ต่อสู้ได้ถึง 4 ตัว



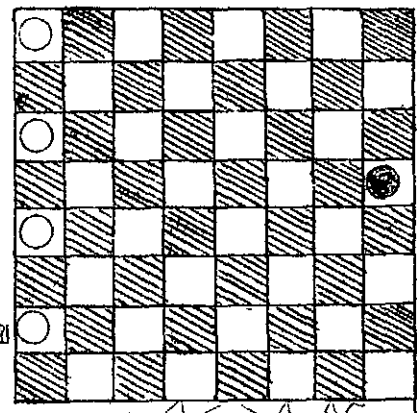
12. ชาย 9 คนในสวน

1. ผู้เล่น 2 คน มีหมากคนละสี ๆ ละ 9 ตัว
2. ไขกฏของชาย 3 คนและ 6 กบยกเว้นกฎที่ขัดกับข้อที่ 3
3. การจัดให้เป็นแนวเส้นตรงอาจจะเป็นจุดตัดของสี่เหลี่ยมจตุรัสก็ได้ให้อยู่บนเส้นตรงเกี่ยวกับ ผู้ชนะคือผู้ที่สามารถกันคู่ต่อสู้จนเดินไม่ได้หรือยกหมากคู่ต่อสู้ได้ถึง 7 ตัว



* 13. สุนัขจิ้งจอกและห่าน

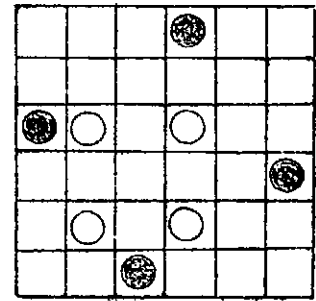
1. ผู้เล่น 2 คน หมากคนละสี ๆ ละ 1 ตัวเป็นสุนัขจิ้งจอกสีหนึ่ง 4 ตัวเป็นห่าน เล่นบนกระดานหมากรุก
2. การวางหมากครั้งแรกต้องวางคานริมของกระดาน ห่านเป็นผู้เดินก่อน แล้วสลับกันเดินไปเรื่อย ๆ ห่านจะเดินถอยหรือกระโดดข้ามไม่ได้ สุนัขจิ้งจอกจะเดินหน้าหรือกลับหลังได้ทั้งคู่เดินได้ครั้งละ 1 ช่อง ถ้าสามารถกันสุนัขจนเดินไม่ได้ก็จะเป็นผู้ชนะ แต่ถ้าสุนัขหลบผ่านหนีไปได้สุนัขก็เป็นผู้ชนะ.



14. หมากกลับ (จางสมอง) Reversi

1. ผู้เล่น 2 คน มีหมากชนิดเดียวกันที่มี 2 ด้านเป็นสีที่แตกต่างกัน อาจจะใช้ฝาขวดน้ำอัดลมคนละ 32 ตัว เล่นบนตารางหมากรุกหรือ 18 ตัวเล่นบนตาราง 6x6

2. เริ่มเล่นวางหมากตรงกลางสี่ตัว คนละ 2 ตัวแล้วสลับกันวางไปเรื่อย ๆ
3. การวางจะต้องวางให้อยู่ในแนวเส้นตรงแนวตั้ง แนวนอน หรือแนวทะแยง - โดยให้มีหมากของตัวเองอยู่ทั้งสองปลายและมีหมากของคู่ต่อสู้อยู่ระหว่างกลาง ซึ่งจะมีก็ตัวก็โคแต่ต้องไม่เป็นที่ว่าง ก็สามารถเป็นโซ่ติดต่อกันหมากของคู่ต่อสู้ที่อยู่ระหว่างกลางจะถูกกลับเป็นฝ่ายของผู้ที่ลงถือว่ายึดได้
4. ในการกลับหมากของคู่ต่อสู้นี้จะกลับพร้อมกันหลาย ๆ โซ่ก็ได้
5. ถ้าผู้เล่นไม่สามารถกลับหมากของคู่ต่อสู้ได้จะต้องผ่านรอบไปจนถึงรอบที่จะกลับได้จึงจะมีสิทธิลงโค
6. ผู้ชนะคือผู้ที่กลับคู่ต่อสู้ได้หมดหรือเจอนจนเต็มกระดาน - แล้วนับจำนวนหมากผู้ที่มีจำนวนหมากมากกว่าคือผู้ชนะ



15. หมากจตุรัส

1. ผู้เล่น 2 คน มีหมากคนละสี ๆ ละ 18 ตัว
2. ให้สลับกันวางหมากของตัวลงในตาราง โดยการวางหมากครั้งละ 1 ตัว ที่ช่องใด ๆ ก็ได้
3. ใครสามารถวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสได้ก่อนจะเป็นผู้ชนะ โดยสี่เหลี่ยมจตุรัสนั้นจะมีขนาดและมุมอย่างไรก็ได้

16. หมากเหลือตัวเดียว (โซลิเทียร์)

1. เล่น 1 คน บนกระดานที่มี 33 ช่อง แบ่งเป็นกากบาท 3 แถว วางตรงกลางไว้
2. การเล่นข้ามโคเนาะแนวตั้งฉาก ตัวที่ถูกข้ามจะยกออกจากกระดาน การข้ามจะข้ามโคเพียงตัวเดียวเท่านั้น
3. จะต้องให้เหลือเพียงตัวเดียว เหลือ 2 ตัว คือ ถ้าเหลือ 3-4 ตัวพอใช้

17. เกมเรือรบ

1. ผู้เล่น 2 คน บนกระดานเป็นตาราง (10×10) คนละ 2 แผ่นและเล่นได้เพียงครั้งเดียว
2. ทั้งสองฝ่ายจะกำหนดเรือลงในตารางมีขนาดและจำนวนดังนี้คือ เรือประจัญบาน

1. ลำยาว 4 หน่วย เรือพิฆาตคอร์บีโค 2 ลำยาวลำละ 2 หน่วย เรือลาดตระเวน 1 ลำยาว 3 หน่วย
3. เรือทั้ง 4 ลำจะอยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ และอยู่บริเวณใดในตารางก็ได้
4. เริ่มเล่นคนแรกจะยิงถูกตูดได้ 4 นัด ก็สามารถยิงใดตามจำนวนเรือที่มี โดยเลือกยิง ณ จุดใด ๆ ก็ได้ยกเว้นถูกตูดเป็นลำดับ เช่น ง5, ข5, ง6, ค9. ทั้งสองคนจะต้องกาเครื่องหมายลงบนกระดานตาราง คนที่เป็นฝ่ายยิงกาลงในกระดานที่ว่างว่าใดยิงตำแหน่งใดไปแล้ว คนที่เป็นฝ่ายถูกยิงจะต้องกาลงบนแผ่นที่มีเรืออยู่พร้อมกับบอกว่าเรือชนิดใดถูกยิงและถูกกี่นัด แต่ไม่ต้องบอกตำแหน่งที่ถูก เช่น ถูกเรือรบ 1 นัด เรือพิฆาต 2 นัด เรือลาดตระเวน 1 นัด แล้วสลับกันยิงไปเรื่อย ๆ เหมือนครั้งแรกถ้ายิงถูกทุกหน่วยของเรือลำใดลำหนึ่งถือว่าจมจำนวนนัดที่จะยิงต้องลดลงถ้าใครถูกจมหมดก็ถือว่าแพ้

18. โคมิโน

1. ผู้เล่น 2-4 คน หยิบได้เท่ากับจำนวนที่แบ่งถ้าเหลือเศษให้เก็บไว้
2. คนที่หยิบได้ตัวมากที่สุดวางก่อน แล้ววางเวียนกันไปรอบ ๆ ให้สัมพันธ์กับที่วางไว้
3. ผู้ที่เหลือแต่น้อยที่สุดคือผู้ชนะ

19. ทายรหัส

1. ผู้เล่น 2 คน ผู้ทายรหัสมีหมาก 6 สี ๆ ละประมาณ 10 ตัว ผู้ถือรหัสมีสีเหมือนกับผู้ทายรหัสสีละตัวแต่เวลาจรรยาหัสลงเพียง 4 ตัวอีก 2 ตัวเก็บซ่อนเอาไว้ก่อน
2. เล่นบนกระดานที่ปักหมุดได้ไม่ต่ำกว่า 8 แถว ๆ ละ 10 ตัวผู้ทายรหัสจะทายรหัส 4 ตัว ผู้ถือรหัสจะตอบโดยไขหมุด 2 สี ๆ ละไม่ต่ำกว่า 20 ตัวสีที่ไม่ซ้ำกับรหัสผู้ถือรหัสจะต้องตอบโดยพูดว่าถูกสีเท่านี้ที่ตัว ที่ถูกสีและถูกหลักด้วยกี่ตัว แต่ไม่ต้องบอกว่าตัวใดถูก
3. การทายจะต้องทายไปเรื่อย ๆ และตอบไปทุก ๆ แถวที่ทายปักหมุดใหม่ไปเรื่อย ๆ
4. แล้วสลับกันเป็นผู้ทายและผู้ถือรหัสนับจำนวนแถวที่ทายผู้ที่ทายถูกที่มีจำนวนแถวน้อยกว่าคือผู้ชนะ

เกมเรือรบ

	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ญ	ท	น
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

ครั้งที่

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20