

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

✓ เทพวาทินี หอมสนธิ และคนอื่น ๆ. เกม, กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2520.

ประดอง กรรณสูต. สถิติประยุกต์สำหรับครู, กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2515.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา, กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2519.

บทความ

ไคนอดด์ ซอลด์, "แนวคิดทางประชากรศึกษา" แปลโดย ประภาเพ็ญ สุวรรณ โครงการประชากรศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สีปพนนท์ เกตุทัต, "การศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม" รายงานของคณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา, (สมาคมผู้บริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย, บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพมหานคร).

อื่น ๆ

ปัทมา เทพอักษรพงศ์. "การสอนการอ่านเอาเรื่องด้วยกระบวนการกลุ่ม," วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

สมคิด อิศระวัฒน์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการระเบียบวิธีทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2522.

สุจินต์ เดียงจรรยาวัฒน์. "การใช้เกมประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ" วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.

สมบูรณ์ ศาสดยาธิวิน. "การใช้เกมเพื่อทักษะการคิดสำหรับเด็กชั้นประถม" คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2519.

### ภาษาอังกฤษ



### Books

Ebel, Robert L. Essential of Educational Measurement Englewood Cliffs, New Jersey: Prentices-Hall, 1972

Grambs, Jean Dresden, John C. Carr and Robert M. Fitch. Modern Methods in Secondary Education. 3<sup>rd</sup> Ed. U.S.A.: Holt, Reinhart and Winston, Inc., 1970.

Gronlund, Norman E. Constructing Achievement Test. New Jersey: Prentice-Hall, 1968

Reese, Jay. Simulation Games and Learning Activities Kit for the Elementary School. West Nyack, New York: Parker Pub Co. Inc., 1977.

### Articles

Adams, Paul Wesley. "The Effect of the Life Career Simulation Game Upon the Decision-making Processes of Sophomore High School Students," Dissertation Abstracts International. 32 (May 1971) : 2411A - 2412A.

- Anderson, Charles Raymond. "The Effectiveness of a Simulation Learning Game in Teaching Consumer Credit to Senior High School Students in Comparison to a Conventional Approach to Instruction," Dissertation Abstracts International. 31 (August 1970) : 670A - 671A.
- Blair, Thomas. "The Effect of Playing a Simulation Game on Motivation and Cognitive Learning," Master Abstracts. 15 (1977) : 14.
- Dickerson, Dolores Pawley. "A Comparison of the Use of the Active Games Learning Medium with Passive Games and Traditional Activities as a Means of Reinforcing Recognition of Selected Sight Vocabulary Words with Mid-Year First-Grade Children with Limited Sight Vocabularies." Dissertation Abstracts International. 36 (April 1976) : 6456A - 6457A.
- Fraas, John William, "The Effectiveness of a Simulation-Gaming Method of Instruction for Teaching College Level Introductory Economics." Dissertation Abstracts International. 39 (August 1978) : 513A.
- Furlong, Mary Simpson. "A Model for the Design of Simulation Games," Dissertation Abstracts International. 40 (January 1980) : 3738A - 3739A.
- George, John Herman. "The Effects of a Simulation Game Experience on Adult Attitudes Toward the Emerging Adolescent," Dissertation Abstracts International. 40 (February 1980): 4381A.

- ✓ Hazen, Jane Boyd. "The Effect of a Science Simulation Game on Cognitive Learning Retention and Affective Reaction," Dissertation Abstracts International. 35 (April 1975) : 6573A.
- Johnson, Richard Harold. "Effect of the Life Career Game on Decision - Making Variables at the Ninth Grade Level," Dissertation Abstracts International. 31 (February 1971): 3876A.
- ✓ Moon, Ted William. "The Effects of Two Social Studies Simulation Games on Sixth Grade Students' Attitudes Toward International Relations," Dissertation Abstracts International. 40 (December 1970) : 3092A.
- ✓ Staso, William Hayward. "The Effect of Simulation Games and Creativity Training on Children's Divergent Thinking," Dissertation Abstracts International. 38 (January 1978): 4060A.
- Taylor, Andrea Jane Richardson. "A Comparison of Simulation Games with Three Selected Teaching Methods," Dissertation Abstracts International. 40 (August 1979): 788A-789A.
- Trollinger, Robert Ira. "A Study of the Use of Simulation Games as a Teaching Technique with Varying Achievement Groups in a High School Biology Classroom," Dissertation Abstracts International. 39 (July 1978): 107A.

Turney, Michael L. "Mass Communication Games : Simulation Games for Teaching / Learning About Journalism / Mass Communication," Dissertation Abstracts International. 35 (July 1974): 492 A.

Walling, James Irvin. "An Experimental Study of Conditions Which Affect Learning from Simulation Games in Speech Communication Instruction," Dissertation Abstracts International. 37 (April 1977) : 6147 A.

Wynroth, Lloyd Z. "Learning Arithmetic by Playing Games," Dissertation Abstracts International. 31 (September 1970) : 942 A - 943 A.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

เกมเกมแย่งบ้าน

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปแก้ปัญหาได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียน บอกความสัมพันธ์ ระหว่างประชากรกับเนื้อที่
2. นักเรียน บอกความหมายของความหนาแน่นประชากร
3. นักเรียน ใ้รู้สูตรคำนวณความหนาแน่นประชากร

อุปกรณ์ ซอเล็กสำหรับสี่วงกลม หรือพื้นที่สี่เหลี่ยมรูปใหญ่ และมีพื้นที่ขนาดเล็กรอบ ๆ พื้นที่รูปใหญ่ พร้อมกับตัวเลขกำกับในพื้นที่รูปเล็กกว่าบรรจุนักเรียนได้กี่คน

กติกาการเล่น

1. ให้นักเรียนทุกคนเบียดกันในวงกลมรูปใหญ่
2. ผู้ควบคุมเกมให้สัญญาณ นักเรียนทั้งหมดจะวิ่งแย่งกันไปอยู่ในพื้นที่รูปเล็ก ๆ ตามจำนวนที่จำกัดเอาไว้ ถ้าผู้ใดแย่งไม่ได้ก็กลับไปอยู่ในพื้นที่รูปเต็ม
3. ให้นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ที่ตนยืนอยู่ พร้อมกับคำนวณหาพื้นที่หนึ่งตารางหน่วยมีคนอยู่กี่คน
4. ผู้ที่แย่งพื้นที่รูปเล็กได้เป็นผู้ชนะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ๑ เกมไกรก่อน

วัตถุประสงค์ทั่วไป ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปแก้ปัญหาได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนสามารถนำสู่กรความหนาแน่นของประชากรมา

คำนวณหาความหนาแน่นของประชากรในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทยได้

อุปกรณ์ รูปแผนที่ประเทศไทย ที่แบ่งอาณาเขตของแต่ละจังหวัดไว้ในอาณาเขตของแต่ละ

จังหวัด จะมีตัวเลขบอกพื้นที่และจำนวนประชากรไว้ให้

### กติกาและการเล่น

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 คน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันคำนวณหาความหนาแน่นของประชากร โดยใช้ข้อมูลที่กำหนดไว้ในแผนที่
3. กลุ่มที่คำนวณเสร็จก่อนและถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ

## ๒ เกมโอเล

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และนำไปแก้ปัญหาได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนเรื่อง "ถ้าปรับเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิต"

อุปกรณ์ 1. มีอุปกรณ์ 10 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

1.1 บัตรคำถามคำตอบ 20 บัตร ซึ่งมีคำถามอยู่ด้านหน้าคำตอบ และคำตอบอยู่ด้านหลัง

1.2 แผ่นตารางโอเล 1 แผ่น

1.3 กระดาษ 2 สี ๆ ละ 5 อัน



### กติกาและการเล่น

1. แบ่งผู้เล่นเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ทุกกลุ่มเล่นเหมือนกันคือให้มีผู้เล่นฝ่ายละ 2 คน
2. ผู้เล่นตกลงกันว่า เมื่อหยิบไพ่หีบกร ะคุม ผู้ที่หยิบได้สีใดควร เป็นผู้เริ่มเกม แล้วหยิบไพ่หีบกร ะคุม
3. แบ่งบัตรคำถาม-คำตอบคนละ 10 บัตร และกร ะคุมคนละ 1
4. ผู้เริ่มเกมจะถูกผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งถามคำถามตามบัตร ถ้าตอบถูกจะมีสิทธิวางกร ะคุม 1 อัน ในแผ่นตารางโอเล่ 1 ช่อง แล้วสลับให้ผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งเป็นผู้ตอบ
5. ผู้เล่นคนใดสามารถวางกร ะคุมให้กร ะคุม 3 อันวางตัวอยู่ในแถวเดียวกันได้ให้ร้องว่า "โอเล่" และเป็นผูชนะ

### ๕ เกมโบนัส

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และนำไปแก้ปัญหาคือ

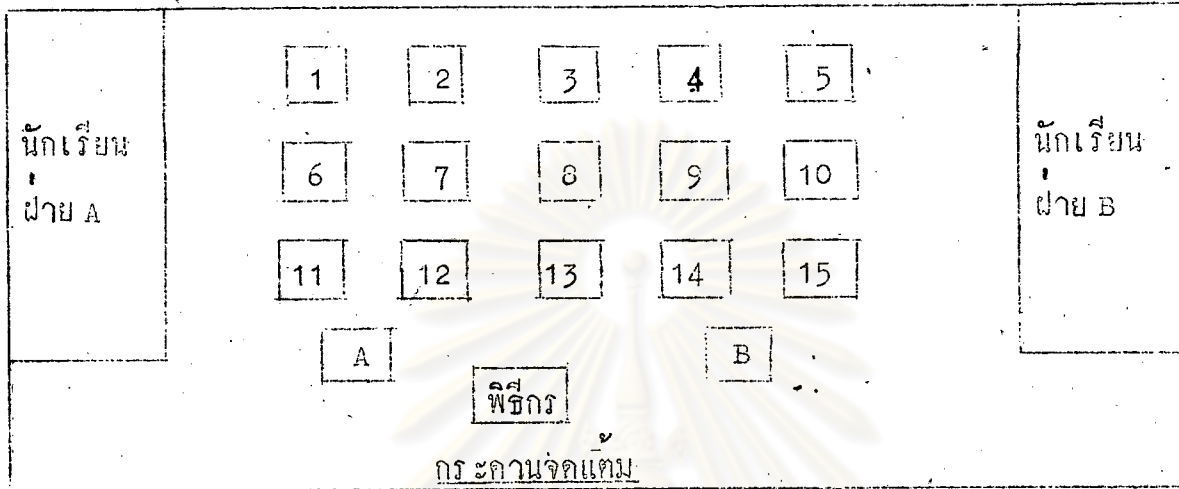
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับ การสำรวจจำนวนประชากรโลกถูกต้อง

#### อุปกรณ์

1. โต้ะเรียน
2. คำถาม
3. กระดานจกแต้ม

## การเตรียม

### 1. จัดโต๊ะและห้องเรียนดังนี้



โต๊ะหมายเลข 1-15 หมายเลขประจำโต๊ะของผู้ตอบคำถาม

โต๊ะ A เป็นที่นั่งของตัวแทนฝ่าย A

โต๊ะ B เป็นที่นั่งของตัวแทนฝ่าย B

### 2. กระดานจุดแต้ม

คะแนน	
ฝ่าย A	ฝ่าย B

### 3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 15 คน เป็นผู้ตอบคำถาม

กลุ่มที่ 2 และที่ 3 แบ่งนักเรียนที่เหลื่อเท่า ๆ กัน ทั้งสองกลุ่มส่งผู้แทน  
กลุ่ม ๆ ละ 1 คน นั่งประจำโต๊ะ A และ B

### 4. พิธีกรคือ ครู ซึ่งเป็นผู้เตรียมคำถามโดยเตรียมใ้ของไว้และเป็นผู้ดำเนิน รายการ

## กติกาและการเล่น

1. ผู้แข่งขันทั้งสองฝ่ายจับฉลากเพื่อตัดสินว่าใครจะตอบก่อน สมมติให้ฝ่าย A ตอบก่อน
2. พิธีกรให้ผู้แข่งขันฝ่าย A เลือกของคำถามและผู้ที่จะตอบคำถามจาก 15 คน โดยระบุหมายเลข เช่น เลือกของคำถามหมายเลข 1 และเลือกผู้ที่จะตอบคำถามหมายเลข 9
3. พิธีกรอ่านคำถามหมายเลข 1
4. ผู้ตอบคำถามหมายเลข 9 ตอบคำถาม
5. พิธีกรถามผู้แข่งขันฝ่าย A ว่าคำตอบที่ผู้ตอบหมายเลข 9 ตอบนั้นถูกหรือผิด ถ้าฝ่าย A ตอบว่าถูก และพิธีกรเฉลยว่าถูก ฝ่าย A จะได้ 1 คะแนน ถ้าผู้แข่งขันฝ่าย A ตอบว่าผิด และพิธีกรเฉลยว่า ถูก ในกรณีนี้ถือว่าผิด ฝ่าย A จะได้ 0 คะแนน  
 ถ้าผู้ตอบหมายเลข 9 ตอบผิด พิธีกรถามฝ่าย A ฝ่าย A ตอบว่า ถูก พิธีกรเฉลยว่าผิด ฝ่าย A จะได้ 0 คะแนน และทำนองเดียวกัน ถ้าผู้ตอบหมายเลข 9 ตอบผิด ผู้ตอบฝ่าย A บอกว่าผิด พิธีกรเฉลยว่าผิด ฝ่าย A จะได้ 1 คะแนน
6. ผู้แข่งขันฝ่าย B เลือกของคำถามและผู้ตอบ เช่นเดียวกับผู้แข่งขันฝ่าย A
7. ผู้แข่งขันมีสิทธิ์เลือกใครก็ได้เป็นผู้ตอบคำถามอาจเป็นคนเดิมก็ได้ แต่ต้องไม่เกิน 3 ครั้ง
8. ฝ่ายที่ตอบคำถามได้คะแนนมากที่สุด เป็นผู้ชนะ

## 5 เกมอู่ฮัวลิตา

วัตถุประสงค์ทั่วไป ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ประชากร และสมมูลธรรมชาติ" และนำไปแก้ปัญหาได้

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดได้
2. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายได้

### อุปกรณ์

1. ตารางทำเป็นขั้นบันไดไว้สำหรับก้าว
2. ของสลากซึ่งมีสลากเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและตาย.

ของละ 1 สลาก

### กติกาและการเล่น

A	B	C	D
*	*	*	*
1	1	1	1

1. แบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ให้นักเรียนส่งตัวแทนมากลุ่มละ 2 คน คนหนึ่งยืนที่เลข 1 ของ A, B, C และ D อีกคนหนึ่งเลือกสลาก นักเรียนที่เหลือเป็นกรรมการและเป็นผู้สังเกตการณ์
2. ให้ผู้เล่นเลือกของคำถาม
3. พิธีกร (ครู) อ่านสลากและคำสั่งถึง ๆ
4. ผู้เล่นก้าวตามคำสั่ง
5. ผู้ที่ถึงตารางที่มีเครื่องหมาย \* ก่อนหรือผู้ที่อยู่หน้าสุดเมื่อคำถามหมดเป็นผู้ชนะ

## ๖ เกมโลกของเรา

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปแก้ปัญหาได้

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนอธิบาย ถึงการเพิ่มประชากรของประเทศไทยได้
2. นักเรียนสามารถบอกถึงสาเหตุที่ทำให้อัตราการตายน้อยลง

### อุปกรณ์

1. วงกลมหนึ่งวงแทนพื้นที่โลก
2. สลากเกี่ยวกับอัตราการเกิดและอัตราการตายปนกันในกล่อง

### กติกาและการเล่น

1. เลือกนักเรียน 4 คน ให้อยู่ในวงกลมเป็นตัวแทนของประชากรในสมัยก่อน
2. ให้นักเรียนทั้ง 4 หยิบสลากอัตราการเกิดและอัตราการตาย
3. ถ้าหยิบได้สลากอัตราการเกิดก็ให้นักเรียนเข้ามาในวงกลมอีกตามจำนวนในสลาก
4. ถ้าหยิบได้สลากอัตราการตายก็ให้นักเรียนออกจากวงกลม

## ๗ เกมบันไดเชือก

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปแก้ปัญหาได้

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนบอก ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. ทำให้นักเรียนอธิบาย ผลของการขยายตัวทางการอุตสาหกรรมว่า ทำให้อากาศเสีย น้ำเสีย
3. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า การทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลในแม่น้ำ ลำคลองเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม

- อุปกรณ์
1. กระดานเกม
  2. ลูกเต๋า
  3. ก้อนสำหรับเดิน เช่น หวงพลาสติกหรือกระดุม

กติกาและการเล่น

1. ผู้เล่นทุกคนโยนลูกเต๋ากันละ 1 ครั้ง ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดจะเดินก่อน
2. ถ้าเดินถึงช่องที่มีบันได ก็ให้อ่านข้อความก่อนแล้วจึงขึ้นบันไดไปยังช่องที่กำหนดพร้อมทั้งอ่านข้อความด้วย
3. ถ้าเดินถึงช่องที่มีเชือกก็ให้อ่านข้อความในช่องนั้น และเลื่อนลงมาสู่ปลายเชือกพร้อมทั้งอ่านข้อความอีกครั้ง
4. คนที่เดินครบ 100 ช่องก่อน เป็นผู้ชนะ ส่วนผู้เล่นคนอื่นก็อาจเดินต่อได้ถ้าต้องการ

๑ เกมอาหารเพื่อชีวิต

วัตถุประสงค์ทั่วไป ให้นักเรียนสามารถเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ประชากรและสมดุลธรรมชาติ" และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนสามารถบอกปัญหาอันเนื่องจากการเพิ่มประชากรและจำนวนอาหารที่มีอยู่

- อุปกรณ์
1. วงกลม 1 วง
  2. ขนม (ท็อफी)
  3. นกหวีด หรือกริ่ง

กติกาและการเล่น

1. ให้สมาชิกทุกคนที่จะเล่น เดินรอบเส้นที่กำหนดให้
2. ให้ผู้ควบคุมเกมหรือครูเป็นผู้ให้สัญญาณหรือกริ่ง
3. สมาชิกทุกคนวิ่งไปแย่งขนมที่อยู่กลางวง ขนมนจะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนสมาชิก จำกัดให้สมาชิกหยิบขนมได้คนละ 1 เม็ด
4. คำแนะนำการเล่นเช่นนี้จนเหลือคนน้อย ผู้ที่ได้ขนมเป็นผู้ชนะ



### ๑ เกมลูกมากจะยากจน

วัตถุประสงค์ทั่วไป ให้นักเรียนสามารถเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ประชากรและสมดุลธรรมชาติ" และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนสามารถอธิบายถึงความยุ่งยากลำบากของการมีบุตร เป็นจำนวนมาก และการมีครอบครัวใหญ่ และมองเห็นแนวทางในอนาคตว่าควรจะมีครอบครัวขนาดใด /

#### อุปกรณ์

1. เกมบอร์ด (กระดานเกม)
2. ลูกเต๋า
3. บัตร 4 ชุด (บัตรแสดงจำนวนบุตร, บัตรรายได้ประจำปี, บัตรโรงเรียน และบัตรจำนวนเงิน)
4. ดินสอ หรือปากกา (ผู้เล่นเตรียมมาเอง)
5. กระดาษจกบันทึก สำหรับผู้เล่นแต่ละคน
6. เงิน (ทำขึ้นเอง)

#### กติกาและการเล่น

1. แต่ละบัตรแต่ละกอง ระวังอย่าให้บัตรทั้ง 4 กองรวมกัน
2. ผลัดกันโยนลูกเต๋า คนที่ได้คะแนนสูงสุดได้เดินก่อน ส่วนคนที่ได้คะแนนรองลงไป เดินกอนหลังตามลำดับ
3. ผู้เล่นแต่ละคน หยิบบัตรแสดงจำนวนบุตร และบัตรรายได้ประจำปี
4. ผู้เล่นจกจำนวนบุตร และรายได้ประจำปีของตนลงบนแผนกระดาษจกบันทึกส่วนตัว รับเงินรายได้ประจำปี (ซึ่งวางอยู่กลางโต๊ะ)
5. บัตรจำนวนบุตร และบัตรรายได้ไม่ต้องใช้อีกแล้ว
6. ในการเล่นแต่ละครั้ง ผู้เล่นแต่ละคนจะมีบุตร 1 คน เมื่อเริ่มเล่นเกมวางตัวเดิน (กระดุมหรือห่วงพลาสติก) ลงในช่องที่เขียนว่า "เริ่ม" บนเกมบอร์ด

7. โยนลูกเต๋า 1 ครั้ง และเดินไปตามช่องเท่ากับจำนวนที่ลูกเต๋ายิง
8. เมื่อเดินไปถึงช่องที่เขียนว่า "วันหยุด" หรือ "ห้องสมุด" ไม่ทำอะไร แต่จะรอจนกว่าผู้เล่นคนอื่น ๆ เดินครบเรียบร้อยแล้วจึงจะเริ่มใหม่
9. เมื่อผู้เล่นเดินไปตามช่องต่าง ๆ ซึ่งกำหนดให้ทำอะไร ผู้เล่นต้องทำตามคำสั่งนั้น
10. ถ้าผู้เล่นเดินถึงช่องที่เขียนว่า "โรงเรียน" หรือ "เงิน" ก็ให้หยิบบัตรใบแรกจากกอง "บัตรโรงเรียน" และ "บัตรเงิน" จากนั้นทำตามที่บัตรกำหนดแล้วสอดบัตรนั้นไว้ใต้อุ้งของกอง
11. ถ้าหยิบบัตรขึ้นมา กำหนดให้เดินไปข้างหน้า หรือ ถอยหลัง ต้องทำตามนั้นและเมื่อเดินตามคำสั่งแล้ว ในช่องที่หยุดบอกให้ทำอะไร ต้องทำตาม
12. เมื่อผู้เล่นแต่ละคน เดินจนถึงช่อง "จบปีการศึกษา" ให้รับเงินรายได้ประจำปี ในกรณีที่โยนลูกเต๋าคือเต็มเกินช่อง "จบปีการศึกษา" ก็มีสิทธิ์ได้รับเงินรายได้ประจำปี พร้อมทั้งเขียนบนกระดานบันทึกส่วนที่ว่างบุตร 1 คน เรียนจบ 1 ชั้นแล้ว
13. บุตรทุกคนในครอบครัวต้องจบการศึกษาในแต่ละชั้นก่อน จึงจะเลื่อนชั้นต่อไปได้
14. ในกรณีที่ผู้เล่นไม่มีเงินและต้องเป็นหนี้ จำเป็นต้องขายของและสมบัติที่ตนมีอยู่
15. เมื่อบุตร 1 คน จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แล้ว และเริ่มทำงานเงินรายได้ประจำปีเพิ่มขึ้น 100 บาท
16. ทุกครั้งที่ผู้เล่นเดินมาจนจบถึงช่อง "จบปีการศึกษา" ต้องจ่ายเงิน 700 บาท เป็นค่าคิ่ววิชาให้กับครู ซึ่งช่วยให้บุตรคนหนึ่ง ๆ ของตนเรียนจบปีการศึกษานั้น และได้เลื่อนชั้น
17. ผู้เล่นที่บุตรทุกคนจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ถือว่าเป็นผู้ชนะ



## ภาคผนวก ข.

## อุปกรณ์ประกอบเกม

1. "เกมไอกรกอน" มีรูปแบบที่ประเทศไทยที่แบ่งอาณาเขตของแต่ละจังหวัดไว้ในอาณาเขต และจังหวัดจะมีตัวเลขบอกพื้นที่ และจำนวนประชากรไว้ให้ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนประชากรและพื้นที่ของจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	จำนวนประชากร (คน)	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)
กรุงเทพมหานคร	4,349,494	1,549
นนทบุรี	343,702	633
สมุทรสงคราม	194,348	399
สมุทรปราการ	429,822	934
ภูเก็ต	118,601	801
ชลบุรี	644,052	4,485
นครศรีธรรมราช	1,193,608	10,169
สงขลา	748,233	6,637
บุรีรัมย์	1,030,052	10,771
ระยอง	312,845	3,307
นครราชสีมา	1,690,906	19,590
อุดรธานี	1,302,244	16,605
อุบลราชธานี	1,393,001	17,908
เชียงใหม่	1,294,201	18,803
เชียงใหม่	1,096,243	22,993

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

จังหวัด	จำนวนประชากร (คน)	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)
ตาก	248,387	15,609
แม่ฮ่องสอน	106,534	13,222
ระนอง	68,192	3,712

2. "เกมโอเล่" มีบัตรคำถามคำตอบ จำนวน 17 บัตร 10 ชุด เป็นกระดาษขนาด 2 นิ้ว x 3 นิ้ว ด้านหน้ามีคำถาม ด้านหลังมีคำตอบ กิ่งตัวอย่าง 3 นิ้ว

คำถาม

การสำมะโนประชากรหมายถึงอะไร

2 นิ้ว

คำตอบ

การนับจำนวนประชากรทั้งหมด

คำถาม-คำตอบที่ใช้ในเกมโอเค

1. คำถาม การสำมะโนประชากรหมายถึงอะไร  
คำตอบ การนับจำนวนประชากรทั้งหมด
2. คำถาม การสำมะโนประชากรของประเทศไทย จัดทำกี่ปีต่อครั้ง  
คำตอบ 10 ปี
3. คำถาม ในการโยนกรอบลวด เพื่อนับจำนวนมกแต่ละครั้ง มกทุกตัว  
 มีโอกาสได้รับเลือกเท่ากันหรือไม่  
คำตอบ เท่ากัน
4. คำถาม ในการโยนกรอบลวด เพื่อนับจำนวนมกแต่ละครั้ง เป็นการสุ่ม  
 ตัวอย่างมกโดยเจาะจงหรือไม่เจาะจง  
คำตอบ ไม่เจาะจง
5. คำถาม การจดทะเบียนหมายถึงอะไร  
คำตอบ การจดทะเบียนข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคน สัตว์ และปรากฏการณ์  
 อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. คำถาม เมื่อมีคนตาย และผู้ที่ทราบเรื่องราวก็จะไปแจ้งยังสถานที่  
 กำหนดไว้ วิธีนี้เป็นกรรวบรวมข้อมูลโดยวิธีอะไร  
 ก. การสำมะโน  
 ข. การจดทะเบียน  
 ค. การสุ่มตัวอย่าง  
คำตอบ ข. จ.
7. คำถาม การแจงนับประชากรเหียบบางส่วน แล้วนำไปประมาณตัวเลข  
 เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีใด  
คำตอบ การสุ่มตัวอย่าง

8. คำถาม

ครั้งที่ 1	1	2	3	4	5	6
จำนวนนก	5	7	4	7	8	5

ตารางข้อมูลข้างบนได้จากกรวยทรงกลมลดขนาด 3 เซนติเมตร  $x$  3 เซนติเมตร ลงในตารางรูปภาพขนาด 150 ตารางเซนติเมตร นักเรียนลองคำนวณว่า ควรมีนกกี่ตัวในพื้นที่ 150 ตารางเซนติเมตร

- ก. 36 ตัว                      ข. 54 ตัว  
ค. 100 ตัว                    ง. 150 ตัว

คำตอบ    ข. ค.

9. คำถาม    การสุ่มตัวอย่างมีข้อเสียอย่างไร

คำตอบ    ถ้าใช้ขนาดของตัวอย่าง หรือจำนวนตัวอย่างไม่มากพอ ก็อาจทำให้ผลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนสูง

10. คำถาม    การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ผลรวดเร็วและประหยัดกว่าวิธีอื่นคือวิธีในข้อใด

- ก. การสัมภาษณ์  
ข. การจดทะเบียน  
ค. การสุ่มตัวอย่าง

คำตอบ    ข ค.

11. คำถาม    การสัมภาษณ์ประชากรของประเทศไทยครั้งที่ผ่านมากครั้งกับวันที่เดือนและปีอะไร

คำตอบ    วันที่ 1 เมษายน 2523

12. คำถาม    ในการสุ่มตัวอย่างประชากรมด ต้องใช้กรวยลดขนาดหลาย ๆ ครั้ง เพราะเหตุใด

คำตอบ    ผลที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนมากที่สุด หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

13. คำถาม การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประชากรโดยทั่วไปมีวิธีการอยู่ 3 วิธี  
คืออะไรบ้าง
- คำตอบ การสำมะโน การจดทะเบียน การสุ่มตัวอย่าง
14. คำถาม การสำรวจคืออะไร
- คำตอบ การสุ่มตัวอย่างประชากรในท้องถิ่นต่าง ๆ
15. คำถาม การสำรวจประชากรมีประโยชน์อย่างไร
- คำตอบ ทำให้ทราบว่าประชากรเพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไร  
จะแก้ไขได้ทันที
16. คำถาม ในกล่องใบหนึ่ง มีเม็ดพลาสติก สีเขียวและสีชมพูอย่างละ 10  
เม็ด ถ้าต้องการสุ่มตัวอย่างเม็ดพลาสติกทั้งสองสีแบบไม่เจาะจง  
โอกาสที่เม็ดพลาสติกสีชมพูจะได้รับเลือกกี่เปอร์เซ็นต์
- คำตอบ 50 เปอร์เซ็นต์
17. คำถาม ในกระป๋องมีลูกบ๊องสีแดงและสีฟ้าอย่างละ 20 ซุก ถ้าต้องการสุ่ม  
ตัวอย่างแบบเจาะจงที่จะเลือกลูกบ๊องสีแดง โอกาสที่ลูกบ๊องสีแดง  
จะได้รับเลือกกี่เปอร์เซ็นต์
- คำตอบ 100 เปอร์เซ็นต์

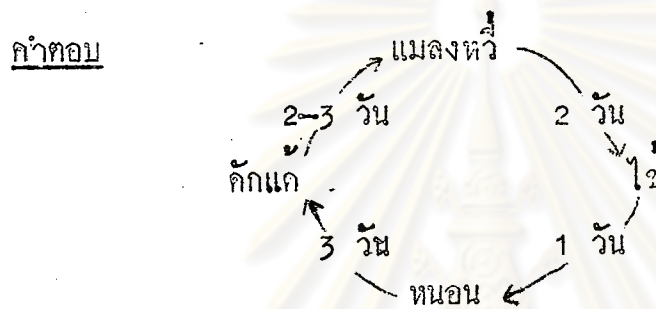
3. "เกมโบนัส" ไขข้อสงสัยคำถาม-คำตอบ 20 ข้อ แต่ละข้อมีคำถามคำตอบ 1 ข้อ  
ดังนี้

1. คำถาม ในการทดลองเลี้ยงแมลงหวี่นั้น แมลงหวี่ในระยะที่เป็นดักแด้  
กินอะไรเป็นอาหาร
- คำตอบ ไม่กินอาหาร
2. คำถาม ในการทดลองหาอายุขัยของแมลงหวี่ทำอย่างไร
- คำตอบ นำแมลงหวี่เพศเดียวกันมาเลี้ยงไว้ดูว่าจะตายภายในกี่วัน
3. คำถาม คลอโรลามีการสืบพันธุ์แบบใด
- คำตอบ Binary fission

4. คำถาม ลักษณะการเปลี่ยนแปลงประชากรตลอดเวลา และแมลงหัวต่างกันหรือคล้ายกันอย่างไร

คำตอบ คล้ายกัน คือมี 4 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 ประชากรคงที่ ระยะที่ 2 ประชากรเพิ่มรวดเร็ว ระยะที่ 3 ประชากรคงที่ ระยะที่ 4 ประชากรลดลง

5. คำถาม ให้เขียนวงชีวิตของแมลงหัว แสดงระยะเวลาของการเจริญเติบโตแต่ละขั้น



6. คำถาม จงเขียนกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากรแมลงหัวว่ามีรูปร่างอย่างไร



7. คำถาม ในการทดลองเลี้ยงแมลงหัวนั้น กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหัวในระยะที่ 4 ลดลงทั้งนี้เป็นเพราะเหตุใด

คำตอบ ขาดอาหาร ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ และพื้นที่อาศัยไม่เพียงพอ

8. คำถาม ในระยะที่หนึ่งของการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหัวในการทดลองนั้นมีการเพิ่มประชากรน้อยมากเป็นเพราะเหตุใด

คำตอบ มีตัวเต็มวัยน้อย

9. คำถาม ในการทดลองเลี้ยงประชากรแมลงหัว ในกล่องพลาสติกนั้น การเพิ่มประชากรแมลงหัวมีขอบเขตจำกัด ขอบเขตอันนั้นคืออะไร

คำตอบ อาหารและน้ำ

10. คำถาม คลอเรลลา คืออะไร  
คำตอบ พืชพวกสาหร่ายสีเขียวเซลล์เดียว
11. คำถาม ถ้าจำนวนสมาชิกที่เกิดเท่ากับจำนวนสมาชิกที่ตาย ประชากร  
 เป็นอย่างไร  
คำตอบ คงที่
12. คำถาม อัตราการเกิดหมายถึงอะไร  
คำตอบ จำนวนประชากรที่เกิดต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วย  
 เวลา
13. คำถาม อัตราการตายหมายถึงอะไร  
คำตอบ จำนวนประชากรที่ตายต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วย  
 เวลา
14. คำถาม สูตรหาอัตราการเพิ่มประชากรกล่าวว่อย่างไร  
คำตอบ 
$$\frac{\text{จำนวนประชากรที่เพิ่ม}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 100$$
15. คำถาม หมู่บ้านหนึ่งมีประชากรทั้งหมด 360 คน จำนวนสมาชิกที่เกิด  
 32 คน จำนวนสมาชิกที่ตาย 12 คน จงหาอัตราการเพิ่มของ  
 ประชากร  
คำตอบ 5.5 เปอร์เซ็นต์ หรือ 55 คนต่อ 1000 คน
16. คำถาม ในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง ในปีหนึ่งมีอัตราการเกิด 3 เปอร์เซ็นต์  
 อัตราการเพิ่ม 0.5 เปอร์เซ็นต์ จงหาอัตราการตายของ  
 หมู่บ้านนี้  
คำตอบ 2.5 เปอร์เซ็นต์

17. คำถาม ฟาร์มเลี้ยงห่านฟาร์มหนึ่ง มีห่านเกิดใหม่ 45 ตัวต่อ 1000 ตัว จำนวนห่านตาย 22 ตัวต่อ 1000 ตัว จำนวนห่านที่ขายไป 1.4 เปอร์เซ็นต์ จงหาอัตราการเพิ่มของห่านในฟาร์มนี้ว่ามีกี่เปอร์เซ็นต์

คำตอบ 0.9 เปอร์เซ็นต์

18. คำถาม จังหวัดหนึ่งมีประชากรทั้งหมด 119,422 คน จังหวัดนี้มีความหนาแน่นประชากร 8.38 คนต่อตารางกิโลเมตร จงหาว่าจังหวัดนี้มีพื้นที่เท่าใด

คำตอบ 14,245 ตารางกิโลเมตร

19. คำถาม อัตราการเพิ่มของประชากรขึ้นอยู่กับสาเหตุอะไรบ้าง

คำตอบ อัตราการเกิด, อัตราการตาย, อัตราการอพยพเข้า, อัตราการอพยพออก

20. คำถาม จังหวัดเล็ก มีสมาชิกที่เกิดใหม่ 48 คน ซึ่งคิดเป็นอัตราการเกิดได้ 2 เปอร์เซ็นต์ จงหาว่าจังหวัดนี้มีสมาชิกทั้งหมดเท่าใด

คำตอบ 2400 คน

4. "เกมอัสตัวลีลา" ใช้สลากเกี่ยวกับอัตราการเกิด อัตราการตาย พร้อมกับคำสั่งจำนวน 25 ข้อ ดังนี้

1. สัตว์ที่มุ่งชีวิตสั้นจะมีอัตราการเกิดสูง  
(เดินหน้า 3 ก้าว)
2. สัตว์ที่มุ่งชีวิตยาวจะมีอัตราการเกิดต่ำกว่าสัตว์ที่มุ่งชีวิตสั้น  
(เดินหน้า 1 ก้าว)
3. สัตว์ที่มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์สั้นจะมีอัตราการเกิดสูง  
(เดินหน้า 2 ก้าว)
4. สัตว์ที่มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์นานจะมีอัตราการเกิดต่ำกว่าสัตว์ที่มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์สั้น  
(เดินหน้า 1 ก้าว)



5. สมาชิกที่เกิดแต่ละครั้งมีจำนวนมากทำให้มีอัตราการเกิดสูง  
(เกินหน้า 2 ก้าว)
6. สัตว์ที่มีจำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้งมีน้อยจะมีอัตราการเกิดต่ำกว่าสัตว์ที่มี  
จำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้งมาก  
(เกินหน้า 1 ก้าว)
7. สัตว์ที่มีอายุยืนจะมีอัตราเกิดสูงกว่าสัตว์ที่มีอายุสั้น  
(เกินหน้า 3 ก้าว)
8. สัตว์ที่มีช่วงระยะเวลาในวัยเจริญพันธุ์สั้นจะมีอัตราเกิดต่ำกว่าสัตว์ที่มีระยะ  
เวลาในวัยเจริญพันธุ์ยาว  
(เกินหน้า 1 ก้าว)
9. อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสัตว์ชนิดนั้น ๆ จะทำให้มีอัตราการเกิดสูงกว่า  
อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม  
(เกินหน้า 2 ก้าว)
10. ปริมาณอาหารที่เพียงพอแก่ความต้องการของสัตว์ทำให้สัตว์ชนิดนั้นมีอัตรา  
เกิดสูง  
(เกินหน้า 2 ก้าว)
11. เนื้อที่อยู่อาศัยที่เพียงพอ ทำให้สัตว์ที่อยู่อาศัยบริเวณนั้นมีอัตราการเกิดสูง  
กว่าสัตว์ที่อยู่อาศัยบริเวณที่คับแคบ  
(เกินหน้า 2 ก้าว)
12. การแพทย์และการสาธารณสุขเจริญก้าวหน้า ทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการเกิด  
สูง อัตราการตายต่ำ  
(เกินหน้า 2 ก้าว)
13. การใช้สารเคมีอย่างไม่ระมัดระวังทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการตายสูงกว่า  
อัตราการเกิด  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)

14. ดินเสียทำให้สัตว์บางชนิดมีอัตราการตายสูงกว่าอัตราการเกิด  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)
15. การขาดแคลนอาหารทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 3 ก้าว)
16. โรคระบาดทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)
17. โรคภัยไข้เจ็บทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 1 ก้าว)
18. สงครามทำให้สิ่งมีชีวิตมีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)
19. แม่น้ำไหล สิ่งมีชีวิตอพยพไม่ทัน ทำให้มีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 1 ก้าว)
20. การเกิดอุทกภัยทำให้สิ่งมีชีวิตตายมาก  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)
21. ไฟไหม้ป่า ทำให้สิ่งมีชีวิตตายเป็นจำนวนมาก  
(ถอยหลัง 1 ก้าว)
22. น้ำเสียทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำมีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)
23. อากาศเป็นพิษทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดตาย  
(ถอยหลัง 1 ก้าว)
24. การหมกอำวยุขัยทำให้สิ่งมีชีวิตตาย  
(ถอยหลัง 1 ก้าว)
25. สัตว์บางชนิดถูกกินเป็นอาหารทำให้มีอัตราการตายสูง  
(ถอยหลัง 2 ก้าว)

5. "เกมโลกของเรา" ไรส์ด้ากเกี่ยวกับการเกิดการตาย จำนวน 12 ของคังนี่
1. สามีภรรยาที่แต่งงานแล้วมีบุตร เป็นชาย 3 คน
  2. หลังสงครามมีอัตราการเกิดสูง มีคนเกิด 4 คน
  3. อหิวาตกโรคระบาด คนเป็นโรคนี้จำนวนมาก มีผู้ป่วยคนหนึ่งเสียชีวิตไป
  4. ชายหญิงที่แต่งงานกันอย่างเจียม ๆ มีบุตร 3 คน
  5. กำนันตำบลหนึ่งมีบุตรชาย 1 คน และภรรยาตลอดบุตรสาวอีก 1 คน
  6. นายแดงพาภรรยาไปฝากครรภ์ที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ในไม่ช้าก็คลอดบุตรชาย 1 คน
  7. ภรรยาของนายสินไทยกำลังตั้งครรภ์ แต่ก็ทำงานหนักมากเกินไปจึงแท้งบุตร
  8. นายมากเป็นกษัตริย์จนต้องหาเลี้ยงชีพโดยวิธีเข้าป่าตัดฟัน แล้วนำเอาฟืนมาขายเป็นประจำ วันหนึ่งนายมากเป็นไข้ป่า แต่ไม่สามารถไปหาหมอในเมืองได้ เพราะไม่มีเงิน ในที่สุดก็เสียชีวิตไป
  9. อากาศเย็นจัดมากอุณหภูมิลดลงถึง 13 องศาเซลเซียส ประชาชนที่อยู่ในเมืองมีเสื้อผ้า และผ้าห่มมากพอจึงอยู่อย่างสบาย ในชนบทประชาชนยากจนไม่มีผ้าห่ม แม้แต่เสื้อผ้าก็ไม่มีจะใส่ ทำให้เด็กเล็ก ๆ คนหนึ่งเสียชีวิตไป
  10. เกิดอุบัติเหตุรถยนต์ชนกัน มีผู้บาดเจ็บ แต่ไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลทันที รอดชีวิต
6. "เกมบันไดและเชือก" ใช้กระดานเกมพร้อมกับข้อความเกี่ยวกับสมมูลธรรมชาติเป็นคั้งๆ คั้งนี้

ตั้งมีชวตุจะ คำรงอยโคก 100	99	การทิ้งขยะ มูลฝอย และ สิ่งปฏิกูลลงใน น้ำ 81	97	96	95	94	ฝนละอองจาก โรงงานไหมหิน 94	ธรรมชาติมี โอกาสฝนที่ กลบฝังสภาพเดิม 91	91
81	82	83	โรงงานรีด เหล็ก 94	85	86	87	88	89	90
ภาวะแวดล้อม ที่เหมาะสม 79	78	77	เป็นการอนุรักษ์ ดิน 76	75	74	มีแหล่งต้นน้ำ สาธาร 74	73	72	ในคูน้ำที่ เคยขังเจริญ เมพอ 74
ทำเหมืองเสีย 61	62	63	64	65	66	67	68	72	74
การตัดไม้ ทำลายป่า 60	59	น้ำในแม่น้ำ ลำคลองสะอาด 58	การปลูกพืช กมบนเนินโค 57	56	55	54	53	72	70
41	42	43	44	45	46	47	48	52	51
40	39	38	37	36	35	34	33	32	30
การกำจัดน้ำ เสียของโรงงาน น้ำออกม. 21	22	การกำจัดน้ำ เสียของโรงงาน น้ำออกม. 21	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
จุดเริ่มต้น 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ภูมิประเทศ แห้งแล้ง 2	ในคูน้ำประชา กรเพิ่มชา 3	เกิดมลภาวะ ของน้ำ 17	เกิดมลภาวะ	ประชาชนรวม กันปลูกต้นไม้ 36	โรงงานหน้า ศาลสองฝั่งแม่ น้ำแม่คลอง 35	เกิดมลภาวะ ของเสีย 34	ประชาชน อย่างระมัด ระวัง 32	การให้ความ รเกี่ยวกับไหม ของ ผู้ผลิต 11	ความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 30
จุดเริ่มต้น 1	ภูมิประเทศ แห้งแล้ง 2	ในคูน้ำประชา กรเพิ่มชา 3	4	5	6	7	8	9	10

7. "เกมถูกมากจะยากนาน" ใช้อุปกรณ์ดังนี้

7.1 กระดานเกม (เกมบอร์ด) ใช้กระดาษที่ตารางแล้วแบ่งเป็นช่อง ๆ เขียนข้อความ และคำสั่งกำกับไว้จำนวน 10 ชุด ดังนี้

พบเงินกลาง ถนน 1,000 บาท	นำทวมเคิน กลับ 3 ช่อง	ทำเงินหาย 150 บาท	ห้องสมุดเคิน หน้า 4 ช่อง	โรงเรียน	หยุดเคิน 1 ครั้ง
เงิน				ซื้อข่าวสาร 1 ถึง 100 บาท	
ซื้อเสื้อผ้าให้ เด็กๆจ่าย 200 บาท				เงิน	
ห้องสมุด ถอยหลัง 5ช่อง				หอมแซมบาน 200 บาท	
โรงเรียน				เคินหน้า 1 ช่อง	
วันมาฆบูชา หยุดเคิน	ทำงานหนัก มากเคินหน้า 1 ช่อง	ซื้อข่าวสาร 2 ถึงจ่ายเงิน 200 บาท	วันศุกร์สัปดาห์ หยุดเคิน	เคินหน้า 1 ช่อง	จุดเริ่มคน จบปีการศึกษา รับเงินรายได้ ประจำปี

7.2 กระจกบานที่กั้นตัว สำหรับยูเลนแต่ละคน จำนวน 40 แผ่นดังนี้

ชื่อบุตร (คนที่)	ประถมศึกษาปีที่						
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							



7.3 บัตรแสดงจำนวนบุตร ใช้กระดาษแข็งขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว มีจำนวนบุตรเขียนกำกับไว้ จำนวน 10 ชุด ๆ ละ 14 บัตร ดังนี้

- มีบุตร 2 คน จำนวน 3 บัตร
- มีบุตร 3 คน จำนวน 5 บัตร
- มีบุตร 4 คน จำนวน 4 บัตร
- มีบุตร 5 คน จำนวน 1 บัตร
- มีบุตร 6 คน จำนวน 1 บัตร

ตัวอย่างบัตรแสดงจำนวนบุตร

<p>บ้านมีบุตร 2 คน</p>
------------------------

<p>บ้านมีบุตร 3 คน</p>
------------------------

7.4 บัตรรายได้ประจำปี ใช้กระดาษแข็งหนา 1 นิ้ว x 3 นิ้ว

มีรายได้ประจำปีเขียนกำกับไว้. จำนวน 10 ชุด ๆ ละ 11 บัตรดังนี้

- รายได้ประจำปีของท่านคือ 600 บาท จำนวน 2 ใบ
- รายได้ประจำปีของท่านคือ 900 บาท จำนวน 2 ใบ
- รายได้ประจำปีของท่านคือ 1,000 บาท จำนวน 3 ใบ
- รายได้ประจำปีของท่านคือ 1,200 บาท จำนวน 2 ใบ
- รายได้ประจำปีของท่านคือ 1,500 บาท จำนวน 1 ใบ
- รายได้ประจำปีของท่านคือ 1,800 บาท จำนวน 1 ใบ

ตัวอย่างบัตรรายได้

รายได้ประจำปีของท่านคือ 600 บาท

7.5 บัตรโรงเรียนและบัตรเงิน บัตรจะผสมกันทั้งดีและไม่ดี บัตรที่ดีเช่นจะเดินหน้า 5 ของ และไม่ตี เช่น กองจ่ายเงิน 500 บาท เป็นต้น บัตรแต่ละใบจะมีข้อความต่าง ๆ ซึ่งผู้เดินจะต้องปฏิบัติตาม

บัตรที่ใช้เป็นกระดาษแข็งหนา ขนาด 2 นิ้ว x 3 นิ้ว และมีข้อความต่าง ๆ กำกับไว้ ดังนี้

บัตรโรงเรียนมี 10 ชุด ๆ ละ 22 บัตร

## ตัวอย่างบัตรโรงเรียน

กานหนา

ลายมือลูกของท่านอ่านยากมาก ครูไม่สามารถอ่านออก ให้เดินกลับไป  
3 ของ

กานหลัง



บัตรโรงเรียน 22 บัตร มีข้อความต่าง ๆ กันดังนี้

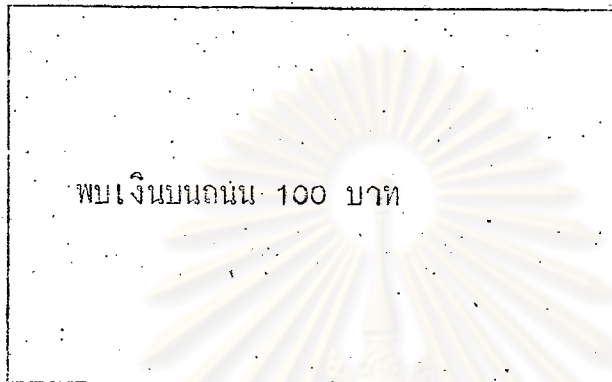
1. ลายมือลูกของท่านอ่านยากมาก ครูไม่สามารถอ่านออก ให้เดินกลับไป  
3 ของ
2. อาจารย์ใหญ่คิดว่าลูกของท่านสามารถพูดภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี  
ให้เดินไปอีก 5 ของ
3. ลูกของท่านได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์เต็ม 100 คะแนน เดินต่อไป  
อีก 5 ของ
4. ลูกท่านมีเรื่องทะเลาะกับเพื่อนในห้องเรียน เดินดอยหลัง 5 ของ





## ตัวอย่างบัตรเงิน

ด้านหน้า



2 นิ้ว

3 นิ้ว

ด้านหลัง



บัตรเงินจำนวน 28 บัตร มีข้อความดังนี้

1. ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ลูกหลานต้องกลับไปช่วยทำงานในนาเดินย้อนกลับ 4 ช่อง
2. จ่ายเงินค่ารักษาพยาบาล 500 บาท
3. จ่ายเงินค่าซ่อมหลังคาบ้าน 250 บาท
4. ราคาข้าวสูงขึ้น เงินรายได้ประจำปีเพิ่มขึ้น 300 บาท

5. ท่านเป็นคนน่ารักและสุภาพ ผู้เล่นคนอื่น ๆ ชอบ จึงจ่ายเงินให้ท่าน คนละ 400 บาท (ถ้าผู้เล่นไม่มีเก็บจากธนาคาร)
6. ท่านต้องการให้ลูกไปช่วยทำงาน รด 3 ครั้ง หรือจ่ายเงินให้คนอื่นไปทำงานแทน 3,000 บาท
7. พบเงินบนถนน 100 บาท
8. ท่านโชคดีหรือไม่ ท่านมีบุตร (อย่าลืมเพิ่มชื่อไว้ในรายการด้วย)
9. ย่าถึงแก่กรรม ช่วยค่าทำศพเป็นเงิน 600 บาท
10. จ่ายเงินค่าบำรุงโรงเรียน 1,200 บาท
11. ลมไต้ฝุ่นเอลนีโญทำให้สวนมะม่วงเสียหาย หยุดเล่น 2 ครั้ง ในขณะที่ปลูกซ่อมแซมหรือจ่ายเงินให้ผู้เล่นคนอื่น ๆ คนละ 400 บาท
12. ผู้เล่นซึ่งนั่งทางขวามือของท่านขโมยเงินของท่านไป 500 บาท (จ่ายเงินให้คนซึ่งนั่งทางขวามือ 500 บาท) ปรากฏว่าท่านจับเขาได้ผู้นั่งทางขวามือต้องหยุดเล่น 3 ครั้ง
13. พลาดรถเมลเที่ยวสุดท้าย รด 2 ครั้ง
14. ท่านอยากได้เครื่องแต่งกายชุดใหม่ จ่ายเงิน 1,200 บาท สำหรับเครื่องแต่งกายเหล่านั้น
15. ญาติส่งจดหมายขอยืมเงิน 1,500 บาท
16. พบเงิน 100 บาทบนถนน
17. ขายที่นาได้เงิน 1,000 บาท
18. ลุงส่งข่าวสารมาให้ 3 กระสอบ ขายได้เงิน 500 บาท หรือเล่นใหม่อีก 1 ครั้ง (เลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่ง)
19. ผลผลิตในนาได้รับความเสียหาย ทรัพย์สินถูกทำลายไปครึ่งหนึ่งของที่มีอยู่ จ่ายเงินครึ่งหนึ่งของเงินรายได้ประจำปีหรือ รด 2 ครั้ง
20. ได้รับเลือกเป็น "เทพีงานเกษตรกรรมแห่งชาติ" เดินหน้า 4 ช่อง พร้อมทั้งจ่ายเงิน 500 บาท

21. ลมไต้ฝุ่นทำลายโรงถั่วเสียหาย รว 2 ครั้ง ระหว่างปลูกซ่อมแซมหรือ  
จ่ายเงิน 400 บาท แก่ผู้เดินแต่ละคน
22. ไร่รับเลือกเป็นผู้แทนเดินใหม่อีก 1 ครั้ง
23. วันทฤษฎสงกรานต์ สินค้าทุกอย่างขึ้นราคา จ่ายเงินให้กับผู้เดินแต่ละคน ๆ ละ  
600 บาท. (ถ้าไม่มีให้เก็บจากธนาคาร)
24. กางชำระภาษี 1,000 บาท หรือเงินถอยหลัง 10 ของ
25. ไปช่วยเพื่อบ้านปลูกข้าว ไร่รับเงินจากผู้เดินแต่ละคน ๆ ละ 400 บาท
26. ทุกคนในหมู่ต้องบริจาคเงินสร้าง "โรงพยาบาล" คนละ 700 บาทเป็นค่า  
ซีเมนต์ หรือจะหยุกเดิน 2 ครั้ง
27. วันขึ้นปีใหม่ เงินถอยหลัง 4 ของ เพื่อซื้อของขวัญ หรือจ่ายเงิน 500 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง

"ประชากรและสมมูลกรรมชาติ"

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 50 นาที คะแนน 38 คะแนน

คำอธิบาย

1. ข้อสอบแบ่งเป็นกระดาษคำถาม 13 แผ่น และกระดาษคำตอบ 1 แผ่น
2. ก่อนตอบคำถาม จงเขียนชื่อลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้ตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น
4. ข้อสอบมี 38 ข้อ
5. ให้ขีดเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษร ก หรือ ข หรือ ค หรือ ง ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ซึ่งมีเพียงคำตอบเดียว เช่น ถ้าเห็นว่าคำตอบ ข. ถูก ก็ให้ทำดังนี้

ก. ~~ข.~~ ค. ง.

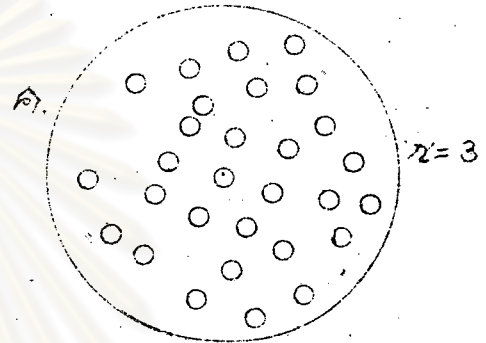
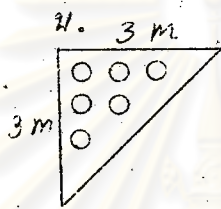
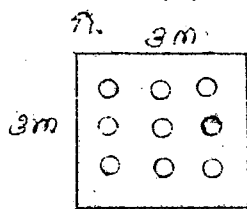
ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม แล้วจึงขีดเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนจาก ข เป็น ง. ก็ให้ทำดังนี้

ก. ~~ข.~~ ค. ~~ง.~~

6. ห้ามนำกระดาษคำถามและคำตอบออกจากห้องสอบ

1. คำว่า "ประชากร" หมายถึง
  - ก. สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ รวมกัน
  - ข. สิ่งมีชีวิตเพศเดียวกัน
  - ค. สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตด้วยกัน ๆ กัน
  - ง. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง เพศและวัยต่าง ๆ กัน

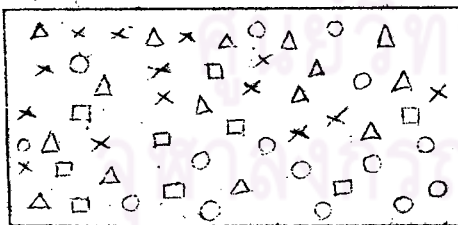
2.



จากรูป รูปใดมีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด

- ก. รูป ก.
  - ข. รูป ข.
  - ค. รูป ค.
  - ง. เท่ากันหมด
3. จากข้อ 2 จงเขียนลำดับความหนาแน่นจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้
    - ก. ก, ข, ค
    - ข. ค, ก, ข
    - ค. ข, ก, ค
    - ง. เท่ากันหมด

4.



- คนคอยคั่ง
- × คนหนาใจชู
- คนหนาแพรง
- △ คนหนาแหวมุ

ประชากรชนิดใดหนาแน่นมากที่สุด

- ก. คนคอยคั่ง
- ข. คนหนาใจชู
- ค. คนหนาแพรง
- ง. คนหนาแหวมุ

จังหวัด	จำนวนประชากร (คน)	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)
ชวชนร์	68,192	3,712
หาคเลก	15,600	325
นลรสรวง	500	25

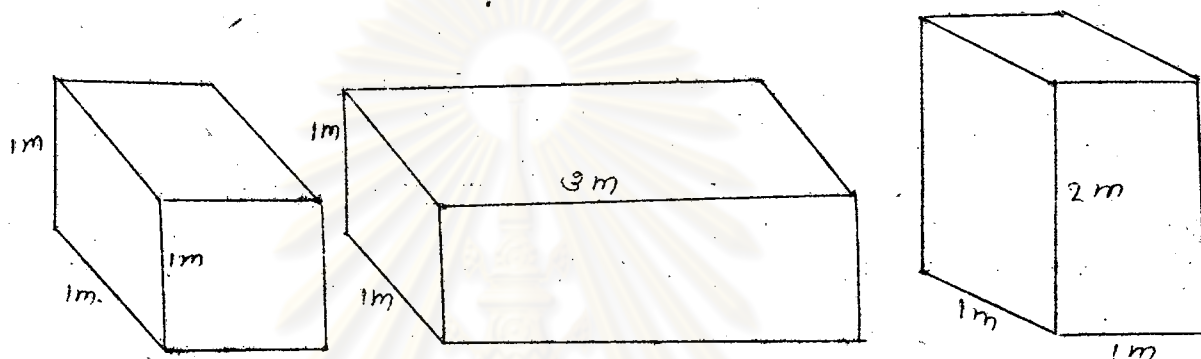
จากตาราง ตอบคำถามขอ 5-6

5. จังหวัดชวชนร์มีความหนาแน่นโดยประมาณเท่าใด
  - ก. 18 คน/ km<sup>2</sup>
  - ข. 19 คน/ km<sup>2</sup>
  - ค. 20 คน/ km<sup>2</sup>
  - ง. 21 คน/ km<sup>2</sup>
6. จังหวัดใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด
  - ก. จังหวัดชวชนร์
  - ข. จังหวัดหาคเลก
  - ค. จังหวัดนลรสรวง
  - ง. ยังสรุปไม่ได้
7. ใน 4 วิธีที่จะกล่าวถึงวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะควบคุมประชากรมนุษย์ให้ลดลงในภาวะปัจจุบัน
  - ก. ลดอัตราการเกิดและเพิ่มอัตราการตาย
  - ข. อัตราการเกิดเป็นไปตามธรรมชาติ และลดอัตราการตาย
  - ค. ทำอัตราการเกิดให้เท่ากับอัตราการตาย
  - ง. เพิ่มอัตราการเกิดและเพิ่มอัตราการตาย
8. กรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2520 มีพลเมืองประมาณ 4.5 ล้านคน ในปี 2522 มีพลเมือง 4.8 ล้านคน ความหนาแน่นของประชากรในกรุงเทพฯ มีแนวโน้ม
  - ก. เพิ่มขึ้นเพราะมีอัตราการเกิดสูง
  - ข. เพิ่มขึ้นเพราะมีอัตราการอพยพสูง
  - ค. ลดลงเพราะอัตราการตายมีแนวโน้มสูงขึ้น
  - ง. ลดลง เพราะประชากรมีแนวโน้มอพยพออกนอกประเทศมากขึ้น

9. องค์ประกอบสำคัญของความหนาแน่นของประชากร คือ

- ก. อาหารและที่อยู่ในเวลานั้น
- ข. อาหารและจำนวนประชากรในเวลานั้น
- ค. เนื้อที่และจำนวนประชากรในเวลานั้น
- ง. ที่อยู่อาศัยแวดล้อมและอาหารในเวลานั้น

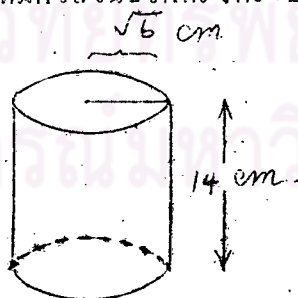
10.



จากรูป ก, ข, และ ค เป็นกล่องที่มีขนาดตามรูป ถ้าในกล่อง ก มีแมลงหวี่ 25 ตัว กล่อง ข มีแมลงหวี่ 85 ตัว และกล่อง ค มีแมลงหวี่ 40 ตัว ความหนาแน่นของประชากรในกล่องใดมีมากที่สุด

- ก. กล่อง ก
- ข. กล่อง ข
- ค. กล่อง ค
- ง. กล่อง ก, ข และ ค

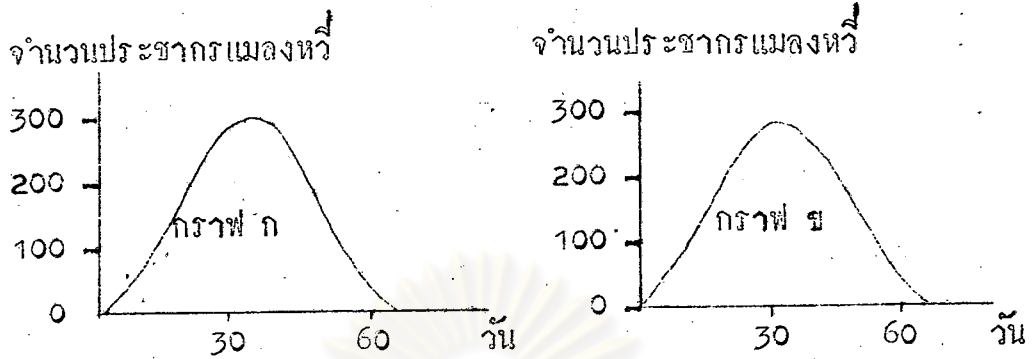
11. จากข้อ 10 ถ้านำแมลงหวี่ทั้งหมดใส่ในขวดทรงกระบอกดังรูป ความหนาแน่นของประชากรจะมีค่าเท่ากับ



- ก.  $\frac{25}{44}$  ตัว
- ข.  $\frac{7}{44}$  ตัว
- ค.  $\frac{22}{74}$  ตัว
- ง.  $\frac{11}{74}$  ตัว



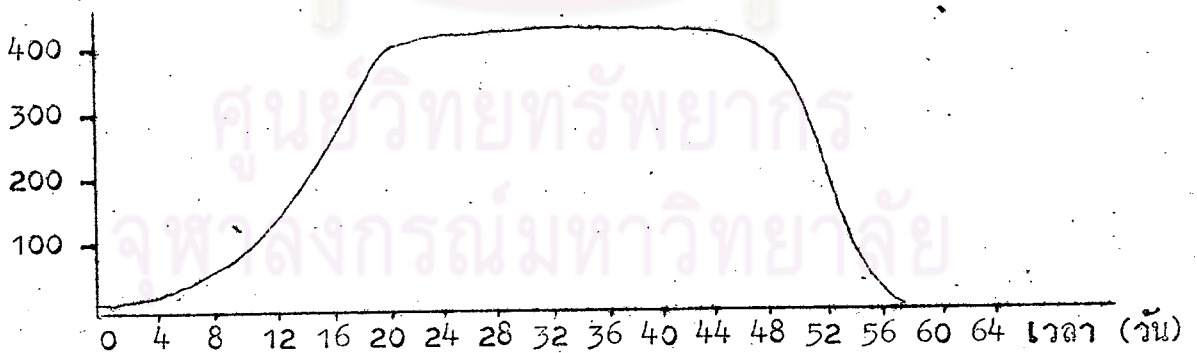
12.



จากที่ นาย ก และ นาย ข ทำการทดลองเลี้ยงแมลงหวี่ในภาชนะในข้อ 11 ได้กราฟออกมาตาม กราฟ ก และ ข เราสรุปได้ว่า

- ก. การเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงหวี่ของกราฟ ก เหมือนของกราฟ ข
- ข. ความหนาแน่นของประชากรแมลงหวี่สูงสุดมีค่าไม่เท่ากัน
- ค. การเพิ่มและการลดประชากรของกราฟทั้งสองแบ่งออกเป็น 4 ระยะเหมือนกัน คือ ประชากรเพิ่มน้อย, ประชากรเพิ่มรวดเร็ว, ประชากรคงที่ และประชากรลดลงอย่างรวดเร็ว
- ง. ถูกทั้ง ก, ข และ ค

13. กราฟแสดงการเกิด และการตายของประชากรแมลงหวี่ ประชากรแมลงหวี่ (ตัว)



ในช่วงวันที่ 24-44 กราฟแสดงความหมายอย่างไร

- ก. อัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย
- ข. อัตราการตายสม่ำเสมอ
- ค. อัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตาย
- ง. อัตราการเพิ่มประชากรเริ่มลด

14. ในธรรมชาติทั่วโลกที่ควบคุมจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตให้อยู่ในภาวะสมดุล คือ

- ก. การกินกันเป็นทอด ๆ
- ข. ผู้ผลิตมีอัตราการเกิดและตายสูง
- ค. เนื้อที่ไม่พออยู่อาศัย
- ง. ทั้ง ก, ข และ ค

15. ประเทศแถบไหน จะเป็นประเทศที่พัฒนาได้รวดเร็วกว่ากัน

- ก. จำนวนเด็กมาก วัชชรา มีน้อย
- ข. จำนวนเด็กน้อย วัชชรา มีน้อย
- ค. จำนวนเด็กน้อย จำนวนผู้ใหญ่วัยทำงานมีมาก
- ง. จำนวนเด็กมาก จำนวนผู้ใหญ่วัยทำงานมีมาก

16. ประชากรในเมืองดัมเบลเป็นดังนี้

สิ้นปี 2519 ประชากรรวม 220,000 คน

เดือนตุลาคม 2520 ประชากรรวม 230,000 คน

เดือนธันวาคม 2520 ประชากรรวม 270,000 คน

อัตราการเพิ่มของประชากร เมืองดัมเบล ปี 2520 เป็น

- ก. 18.5 %
- ข. 0.45 %
- ค. 22.73 %
- ง. 17.45 %

17. ข้อมูลการเลี้ยงไก่ในฟาร์มในปี 2520 ของบริษัท ที. พี. มีดังนี้

จำนวนไก่เกิดใหม่	45/1000 ตัว
จำนวนไก่ตาย	22/1000 ตัว
จำนวนไก่ขายและหายไป	14/1000 ตัว
จำนวนไก่ซื้อมาใหม่	16/1000 ตัว

ก. 2.1 ข. 2.5

ค. 2.8 ง. 3.2

18. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับคออัคราการเกิดของสัตว์

- ก. สัตว์ที่มีอายุยาวขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว
- ข. สัตว์ที่มีวงชีวิตยาวจะขยายพันธุ์ได้ช้า
- ค. สัตว์ที่มีระยะตั้งครรรกสั้นจะขยายพันธุ์ได้เร็ว
- ง. สัตว์ที่ตลอดฤดูครั้งละมาก ๆ อัคราการเกิดสูง

19. "วงชีวิต" หมายถึง

- ก. ระยะเวลาตั้งแต่เกิดจนตาย
- ข. การเวียนว่ายตายเกิด
- ค. ระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตสืบพันธุ์ได้
- ง. ระยะเวลาตั้งแต่เกิดถึงโตเต็มที่สืบพันธุ์ได้

20. บริเวณหนึ่งถูกหักวางวางป่าอยู่เสมอ จะทำนายไควา

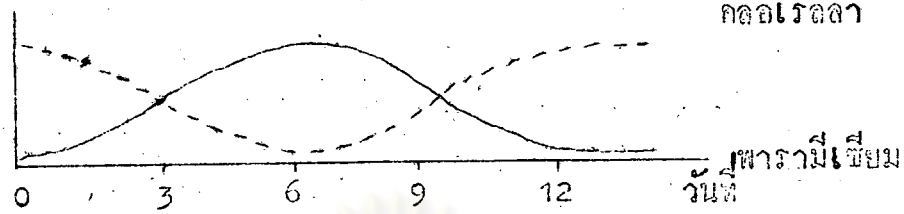
- ก. ป่าไม้จะขึ้นทดแทนเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติ
- ข. เกิดน้ำท่วมบริเวณนั้น
- ค. ดินบริเวณนั้นขาดแร่ธาตุไม่เหมาะในการเพาะปลูก
- ง. แสงแดดมากจนกลายเป็นทะเลทรายในอนาคต

21. ในวิธีการทั้ง 4 วิธีการใดเป็นการป้องกันสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด

- ก. ลดอัคราการเพิ่มของประชากร
- ข. ลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย
- ค. ลดการสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
- ง. ออกกฎหมายผู้ทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

จำนวนประชากร

(cell)



กราฟแสดงการเพิ่มและลดของประชากรฟารามีเขียวและคลอเรดรา

จากกราฟ ตอบคำถามข้อ 22-23

22. วันที่ที่ประชากรคลอเรดรา และฟารามีเขียวมีจำนวนเท่า ๆ กัน
- ก. วันที่ 3 และ 12
  - ข. วันที่ 6 และ 12
  - ค. วันที่ 3 และ 9
  - ง. วันที่ 3, 6 และ 9
23. สถานการณ์ข้อใดเป็นไปได้
- ก. สาเหตุสำคัญที่ทำให้คลอเรดราตาย คือขาดอาหาร
  - ข. เมื่อฟารามีเขียว เพิ่มจำนวนคลอเรดรา ก็เพิ่มจำนวนด้วย
  - ค. เมื่อเกิดมดภาวะ ทั้งฟารามีเขียว และคลอเรดราจะตายหมด
  - ง. เมื่อฟารามีเขียว ลดจำนวนคลอเรดรา ก็ลดจำนวนน้อย

อายุ (ปี)	ผู้มีอาชีพขายข้าวหอม (คน)	
	หมู่บ้าน ก.	หมู่บ้าน ข.
ต่ำกว่า 10	-	-
10 - 20	3	3
20 - 40	4	2
มากกว่า 40	2	2

ในการสุ่มตัวอย่างหมู่บ้านละ 20 หลังคาเรือน มีประชากรดังนี้

หมู่บ้าน ก. มี 500 หลังคาเรือน      หมู่บ้าน ข. มี 300 หลังคาเรือน

จากตาราง ทอยคำถามขอ 24-25

24. ผู้มีอาชีพขายชาวหลวมรวมทั้ง 2 หมู่บ้านมีกี่คน

- ก. 225 คน      ข. 330 คน  
ค. 105 คน      ง. 320 คน

25. หมู่บ้านใด มีคนอาชีพขายชาวหลวมมากกว่ากัน และมากกว่ากันเท่าใด

- ก. หมู่บ้าน ก. มากกว่า 105 คน      ข. หมู่บ้าน ก. มากกว่า 100 คน  
ค. หมู่บ้าน ก. มากกว่า 115 คน      ง. หมู่บ้าน ก. มากกว่า 120 คน

26. ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว คือ

- ก. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ข. การเพิ่มของโรงงานอุตสาหกรรม  
ค. การวางแผนจากภาวะสงคราม  
ง. การค้นพบแหล่งทรัพยากรธรรมชาติใหม่

27. จรดพวงม ต้องการสุ่มตัวอย่างมคบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยใช้วิธีโยนหางเหล็กขนาด  $10 \times 10$  ซม. มคทุกตัวบนพื้นที่นั้นจะมีโอกาสถูกเลือกเท่าใด

- ก. เท่ากันทุกตัว  
ข. ไม่เท่ากันทุกตัว  
ค. บางโอกาสเท่ากัน บางโอกาสไม่เท่ากัน  
ง. คัดสินไม่ได้ขึ้นกับจำนวนมความีมากหรือน้อย

28. ตารางต่อไปนี้เป็นข้อมูลได้จากกรวยทรงกลมจวขนาด 3 cm X 3 cm ลงใน ตารางรูปภาพขนาด 150 ตารางเซนติเมตร โดยข้อมูลดังนี้

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนมก	5	7	6	4	-	8	5	2

จากข้อมูลแสดงว่าควรมีมกในพื้นที่ 150 cm<sup>2</sup> กี่ตัว

- ก. 87 ตัว
- ข. 77 ตัว
- ค. 72 ตัว
- ง. 37 ตัว

29. ในปี พ.ศ. 2519 ภูเก็ตมีประชากร 120,600 คน ถ้าในปี พ.ศ. 2520 อัตราการเพิ่มของประชากรเป็น 7 % สิ้นปี 2520 จังหวัดภูเก็ตมีประชากรกี่คน

- ก. 129,042
- ข. 130,425
- ค. 128,057
- ง. 129,045

30. จากข้อ 29 ถ้าปี พ.ศ. 2520 มีคนตายในภูเก็ต 3,618 คน จงหาอัตราการเกิดของคนจังหวัดนี้ในปี พ.ศ. 2520

- ก. 2 %
- ข. 8 %
- ค. 4 %
- ง. 10 %

31. การตายของสมาชิกในวัยใด ที่มีผลต่อการเพิ่มประชากรมากที่สุด

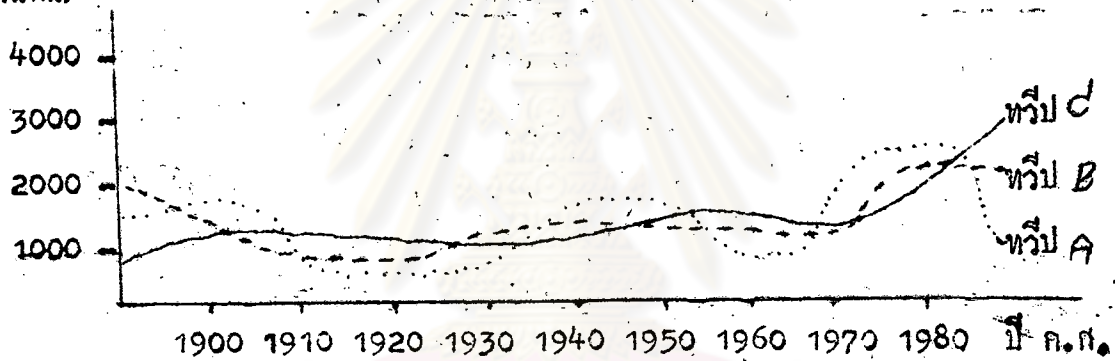
- ก. วัยทารก
- ข. วัยเด็ก
- ค. วัยรุ่น
- ง. วัยชรา

จังหวัด	ความหนาแน่น (คน/ km <sup>2</sup> )
กรุงเทพมหานคร	2,800
นครราชสีมา	84
นครศรีธรรมราช	104
ระนอง	18

32. จากข้อมูลในตาราง ข้อสรุปข้อใดไม่ถูกต้อง

- ความหนาแน่นของประชากรคนตอพื้นที่น้อยเป็น คนต่อพื้นที่
- ความหนาแน่นของประชากรในกรุงเทพฯ มากที่สุด
- พื้นที่ในกรุงเทพฯ มีน้อยที่สุด
- ความหนาแน่นของประชากรกรุงเทพฯ มากกว่าความหนาแน่นของประชากรที่เหลือ (3 จังหวัด) รวมกัน

ประชากร  
(ล้านคน)



กราฟแสดงการเพิ่มของประชากรทวีปต่าง ๆ

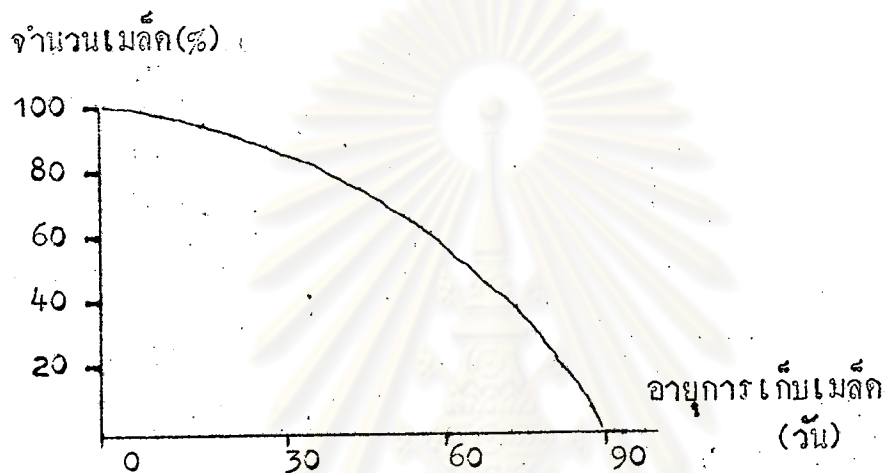
33. ข้อความใดถูกต้อง

- อัตราการเพิ่มประชากรของทวีป B ในปี ค.ศ. 1970 สูงที่สุด
- อัตราการเพิ่มประชากรของทวีป C ในปี ค.ศ. 1970 สูงที่สุด
- อัตราการเพิ่มประชากรของทวีป A ในปี ค.ศ. 1970 สูงที่สุด
- ถูกทั้ง ก, ข และ ค

34. บอขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 2 เมตร มีปลา 120 ตัว สาหร่าย 400 คน ผักตบชวาขนาดใหญ่ 150 คน กอนหินขนาดใหญ่ 30 กอน และขนาดเล็ก 500 กอน ข้อใดแสดงประชากรหนาแน่นมากที่สุด ตามลำดับ

- ก. กอนหินขนาดเล็ก, สาหร่าย, ผักตบชวา  
 ข. ผักตบชวา, ปลา, สาหร่าย  
 ค. สาหร่าย, ผักตบชวา, ปลา  
 ง. บอกแน่นอนไม่ได้ ขึ้นกับขนาดของสิ่งมีชีวิตในบ่อ

35.



กราฟแสดงการงอกของเมล็ดคอกดาวกระจาย เมื่อเก็บไว้ในช่วงเวลาต่างกัน

จากกราฟนักเรียนสรุปได้ว่า

- ก. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การงอกเทียบได้กับกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรในระยะที่ 2  
 ข. เก็บเมล็ดไว้นาน ๆ เปอร์เซ็นต์การงอกยิ่งสูงขึ้น  
 ค. เปอร์เซ็นต์ของการงอกไม่ขึ้นกับอายุการเก็บเมล็ด  
 ง. เก็บเมล็ดไว้นาน ๆ เปอร์เซ็นต์การงอกยิ่งต่ำลง

36.

ชนิดของสัตว์	ระยะเวลาตั้งครบก (ปี)
A	$\frac{7}{8}$
B	$\frac{5}{17}$
C	$\frac{3}{7}$
D	$2\frac{1}{2}$



จากตารางตัวชี้วัดใด มีอัตราการเกิดสูงที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

พ.ศ.	การเกิด	การตายโดย อุบัติเหตุ	การตายด้วย โรคหัวใจวาย	การตายด้วย โรคมะเร็ง
2514	1,221,228	227,940	27,495	2,559
2515	1,185,869	246,459	30,931	2,034

แสดงสถิติการเกิดและตายของประเทศ ในปี 2514 - 2515

จากตาราง ตอบคำถามข้อ 37-38

37. อัตราตายด้วยโรคหัวใจวายต่อการเกิด 1000 คน ในปี 2515 เป็นเท่าใด

ก. 26.08

ข. 25.08

ค. 26.92

ง. 25.92

38. อัตราการตายด้วยโรคมะเร็งต่อการตายโดยอุบัติเหตุ 1,000 คน ในปี 2514 เป็นเท่าใด

ก. 10.38

ข. 11.23

ค. 8.92

ง. 12.09

ภาคผนวก ง

1. การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าระดับความยากง่าย (Degree of Difficult) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

$$\text{สูตร } D = \frac{U - L}{n}$$

$$P = \frac{U + L}{2n} \times 100$$

D = ค่าอำนาจจำแนก

P = ค่าระดับความยากง่าย

U = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำถูก

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำถูก

n = จำนวนคนในแต่ละกลุ่มเท่ากับ 54 คน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อที่
1	54	52	88.88	0.22	-
2	46	33	73.14	0.24	1
3	48	19	62.03	0.53	2
4	47	15	57.40	0.59	3
5	49	36	78.70	0.24	4
6	47	20	62.03	0.5	5
7	41	14	50.92	0.5	6
8	49	37	79.60	0.22	7
9	29	17	42.59	0.22	8
10	42	28	64.81	0.25	9
11	50	35	78.70	0.27	10
12	48	16	59.25	0.59	11
13	28	17	41.66	0.20	12
14	48	35	76.85	0.24	13
15	53	48	93.51	0.09	-
16	45	29	68.51	0.29	14
17	14	15	26.85	-0.01	-
18	54	44	90.74	0.18	-
19	33	15	44.44	0.33	15
20	39	20	54.62	0.35	16
21	53	24	71.29	0.53	17

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อ
22	46	31	71.29	0.27	18
23	40	17	52.77	0.42	19
24	41	30	65.74	0.20	20
25	47	21	62.96	0.48	21
26	48	35	76.85	0.24	22
27	38	17	50.92	0.38	23
28	40	24	59.25	0.29	24
29	48	19	62.03	0.53	25
30	44	30	68.51	0.25	26
31	46	42	81.48	0.07	-
32	49	26	69.44	0.42	27
33	36	16	48.14	0.37	28
34	53	51	96.29	0.03	-
35	6	9	13.88	-0.05	-
36	48	42	83.33	0.11	-
37	52	54	98.14	-0.03	-
38	52	20	66.66	0.59	29
39	19	8	25.00	0.20	30
40	38	27	60.18	0.20	31
41	49	28	71.29	0.38	32
42	22	13	32.40	0.16	-
43	27	25	48.14	0.03	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบถามข้อที่
44	42	30	66.66	0.22	33
45	47	43	83.33	0.07	-
46	36	12	44.44	0.44	34
47	50	32	75.92	0.33	35
48	48	17	60.18	0.57	36
49	30	7	34.25	0.42	37
50	33	12	41.66	0.38	38

2. การวิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์  
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

$$\text{สูตร } KR_{21} = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{M(K-M)}{K\sigma^2} \right)$$

K แทนจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

M แทนคะแนนเฉลี่ย

$\sigma^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนน

ตารางที่ 5 แสดงค่าความถี่ของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์

X	f	fx	fx <sup>2</sup>	X	f	fx	fx <sup>2</sup>
35	2	70	2450	20	12	240	4800
34	3	102	3468	19	9	171	3249
33	--	--	--	18	8	144	2592
32	3	96	3072	17	12	204	3468
31	4	124	3844	16	6	96	1536
30	8	240	7200	15	5	75	1125
29	7	203	5887	14	3	42	588
28	12	336	9408	13	4	52	676
27	16	432	11664	12	4	48	576
26	16	416	10816	11	3	33	363
25	14	350	8750	10	1	10	100
24	13	312	7488				
23	12	276	6348				
22	11	242	5324				
21	12	252	5292				

$\Sigma fx = 4566$   
 $\Sigma fx^2 = 109,994$   
 $N = 200$

วิธีคำนวณหาความเที่ยงของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์

มัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned} \text{สูตร } \bar{X} &= \frac{\Sigma fx}{N} \\ \text{แทนค่า } \Sigma fx &= 4566 \\ N &= 200 \\ \therefore \bar{X} &= \frac{4566}{200} \\ &= 22.83 \end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ )

$$\begin{aligned} \text{สูตร } \sigma &= \sqrt{\frac{\Sigma fx^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fx}{N}\right)^2} \\ \text{แทนค่า } \Sigma fx^2 &= 109,994 \\ \therefore \sigma &= \sqrt{\frac{109,994}{200} - \left(\frac{4566}{200}\right)^2} \\ &= \sqrt{549.97 - 521.21} = \sqrt{28.76} \\ \sigma^2 &= 28.76 \end{aligned}$$

ความเที่ยงของแบบสอบถาม (KR<sub>21</sub>)

สูตร

$$r = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{M(K-M)}{K\sigma^2} \right]$$

$$K = 38$$

$$M = 22.83$$

$$\sigma^2 = 28.76$$

$$r = \frac{38}{38-1} \left[ 1 - \frac{22.83(38-22.83)}{38(28.76)} \right]$$

$$= \frac{38}{37} \left[ 1 - \frac{22.83(15.17)}{38(28.76)} \right]$$

$$= \frac{38}{37} \left[ (1 - 0.32) \right]$$

$$= \frac{38}{37} (0.68)$$

$$= 0.70$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ง

การแสดงผลการเปรียบเทียบมัธยฐานเลขคณิตและการทดสอบความมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิตที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ม.3 ก

กลุ่มควบคุม ม.3 ข

$X_1$	f	$fx_1$	$fx_1^2$	$X_2$	f	$fx_2$	$fx_2^2$
33	1	33	1089	31	1	31	961
32	2	64	2048	30	2	60	1800
31	4	124	3844	29	2	58	1682
30	3	90	2700	28	3	84	2352
29	3	87	2523	27	4	108	2916
28	2	56	1568	26	2	52	1352
27	5	135	3645	25	2	50	1250
26	2	52	1352	24	5	120	2880
25	2	50	1250	23	3	69	1587
24	3	72	1728	22	5	110	2420
23	3	69	1587	21	4	84	1764
22	2	44	968	20	1	20	400
21	3	63	1323	18	2	36	648
20	2	40	800	17	2	34	578
19	2	38	722	16	1	16	256
18	1	18	324	13	1	13	169
$\Sigma fx_1 = 1035, \Sigma fx_1^2 = 27471$				$\Sigma fx_2 = 945, \Sigma fx_2^2 = 23015$			

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

$$\text{ก. สูตร } \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{N_1}$$

$$\bar{X}_1 = \text{ค่ามัธยฐานเลขคณิตของ คะแนนนักเรียนกลุ่มทดลอง}$$

$$\sum fx_1 = \text{ผลรวมของ คะแนนทั้งหมดของนักเรียนกลุ่มทดลอง}$$

$$= 1035$$

$$N_1 = \text{จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง}$$

$$= 40$$

$$\therefore \bar{X}_1 = \frac{1035}{40}$$

$$= 25.88$$

$$\text{ข. สูตร } \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{N_2}$$

$$\bar{X}_2 = \text{ค่ามัธยฐานเลขคณิตของ คะแนนนักเรียนกลุ่มควบคุม}$$

$$\sum fx_2 = \text{ผลรวมของ คะแนนทั้งหมดของนักเรียนกลุ่มควบคุม}$$

$$= 945$$

$$N_2 = \text{จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม}$$

$$= 40$$

$$\therefore \bar{X}_2 = \frac{945}{40}$$

$$= 23.63$$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. หรือ  $\sigma$ )

$$\text{ก. ส่วน } \sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum fx_1^2}{N_1} - \left(\frac{\sum fx_1}{N_1}\right)^2}$$

$\sigma_1$  = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียนกลุ่มทดลอง

$$\sum fx_1^2 = 27471$$

$$\therefore \sigma_1 = \sqrt{\frac{27471}{40} - \left(\frac{1035}{40}\right)^2}$$

$$= \sqrt{686.78 - 669.52}$$

$$= \sqrt{17.26}$$

$$\therefore \sigma_1^2 = 17.26$$

$$\text{ข. ส่วน } \sigma_2 = \sqrt{\frac{\sum fx_2^2}{N_2} - \left(\frac{\sum fx_2}{N_2}\right)^2}$$

$\sigma_2$  = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียนกลุ่มควบคุม

$$\sum fx_2^2 = 23015$$

$$\therefore \sigma_2 = \sqrt{\frac{23015}{40} - \left(\frac{945}{40}\right)^2}$$

$$= \sqrt{17.24}$$

$$\therefore \sigma_2^2 = 17.24$$

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ก. สมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ข. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\begin{aligned} \text{สูตร } \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\ &= \sqrt{\frac{17.26}{40} + \frac{17.24}{40}} \\ &= \sqrt{\frac{34.5}{40}} \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

ค. หาค่า Z

$$\begin{aligned} \text{สูตร } Z &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} \\ &= \frac{25.88 - 23.63}{0.93} \\ &= 2.42 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ถ้า  $z = 1.96$  แต่ค่า  $z$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่า 2.42 ซึ่งมากกว่า 1.96 ดังนั้นผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงปฏิเสธสมมุติฐาน  $\mu_1 = \mu_2$  แต่ยอมรับสมมุติฐาน  $\mu_1 \neq \mu_2$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรรมการตรวจแบบทดสอบ 3 ท่าน คือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด อิศระวัฒน์
2. อาจารย์ วิเชียร สามารด
3. อาจารย์ พิมพ์ กระจุกปต์

ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรรมการตรวจเกม 1 ท่าน คือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด อิศระวัฒน์



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียน

นางพเยาว์ บินดีสุข ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2512 เข้าศึกษาในบัณฑิตวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2521 ปัจจุบันทำงาน  
เป็นอาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย