

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. คำบรรยายวิชา Programmed Instruction

แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ปีการศึกษา 2516.  
ประกอบ วรรณยุกต์. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 2. พระนคร: ไทยวัฒนา-  
พานิช, 2513.

พลรัตน์ ลักษณีย์นาวิน. "การทดลองพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป." วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี  
การศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา พระสุเมรุ, 2515.

วัฒน์ จูทะวิภาต. "การสร้างชุดเรียนเบ็ดเสร็จรายบุคคล วิชาวิศกและการออกแบบ สำหรับ  
นิสิตแผนกศิลปศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

สิทธิชัย ทีโลกะวิชัย. "ชุดเรียนเบ็ดเสร็จรายบุคคลสำหรับวิชาการผลิตภาพถ่ายเพื่อการศึกษา."  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ  
มหาวิทยาลัย, 2518.

สุภาพ วากระเขียน และอรพินธ์ โภชนดา. การประเมินผลการเรียนการสอน. พระนคร:  
ไทยวัฒนาพานิช, 2518.

### ภาษาอังกฤษ

American Educational Research Association. Handbook of Research of  
Teaching. Chicago: Rand McNally Company, c 1963.

- Beck Alfred C., and Rosenthal. Alexander H. Obstetrical Practice.  
7d ed. Baltimore: The Wilkins Company, 1958.
- Beggs, Dawid W., and Buffie Edward. Independent Study Bold New  
Venture. Bloomington & London: Indiana University Press,  
c 1965.
- Bishop, Lloyd K. Individualizing Educational Systems. New York:  
Harper & Row Publishers, 1971.
- Brown, Jame W., Lewis, Richard B., and Harcleroad Fred F. AV Instruc-  
tion Technology Media and Methods. 4d ed. New York:  
McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Brown, Jame W., Norberg Kenneth D., and Brygley Sara K. Adminis-  
tering Educational Media: Instructional Technology and  
Library Service. New York: McGraw-Hill Book Company, 1965.
- Burnett, C.W.F. A Textbook of Obstetric Nursing, Oxford: Blackwell  
Scientific Publications, 1964.
- Cooper, Signe Skott and Hornback, May Shiga. Continuing Nursing  
Education. New York: McGraw-Hill Book Company A Blakiston  
Publication, 1973.
- Cruz, Vera DA. Mayes' Handbook of Midwifery. 7d ed. London:  
Bailliere, Tindall & Cassell, 1967.
- Davis, M. Edward and Rubin, Reva. Obstetrics for Nurses 17d ed.  
Philadelphia & London: W.B Saunders Company, 1963.

- Dorman, Ruby Camille. "The Effects of A Drug Education Inservice Program on the Achievement of the Students of Participants," Dissertation Abstracts, Vol. 35, No. 6 (1975), p. 3560-A.
- Dunn Rita, Dunn Keneth. Practical Approaches to Individualizing Instruction. New York: Parker Publishing Company, Inc., 1972.
- Emling, Robert C. "An Evaluation of the Use of Programmed Instruction at Six Dental Schools," Dissertation Abstracts, Vol. 36. No. 3(1975), p. 1378-A.
- Haines R.W. & A Mohiuddin. Handbook of Human Embryology. Edinburgh and London Churchill Livingstone, 1972.
- Harper Martha Jane Armstrong. "The Development and Evaluation of a Multimedia Self-Instructional Package in Beginning French at Tarrant Country Junior College," Dissertation Abstracts, Vol. 32, No. 10(1972), p. 5669-A. - 5670 A.
- Heidgerken, Loretta E. Teaching and Learning in School of Nursing. 3d ed. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1965.
- Jan Longman. Medical Embryology. Baltimore: The Williams & Wilkins Company, 1969.
- Kidd Alice Reese. "The Development of an Instructional Package for High School Geometry Teachers and A Study of the Effectiveness of Its Use in Inservice Training," Dissertation Abstracts, Vol. 32, No. 7 (1972), p. 3561-A.

Kline Geraldine Ann Broeren "An Analysis of the Achievements and Attitudes of Middle-School Students in a Self-Directed Typewriting Program Compared with Students in a Teacher-Directed Program," Dissertation Abstracts, Vol. 32. No. 7 (1972), p. 3561-A.

Lewis Edith Patton. Nurse Careers within A Career in Professional Nursing. New York: The Macmillan Company, 1962.

Lewis, James Jr. Administering the Individualized Instruction Program. New York: Parker Publishing Company, Inc., 1971.

Lange Crystal M. Autotutorial Techniques in Nursing Education. Newjersey: Prentice-Hall, Inc., 1972.

National League for Nursing, "Opportunities for Education in Nursing," Nursing Outlook, 8(September, 1960, 482-486.

Redman, Barbara Klug. The Process of Patient Teaching in Nursing 2d ed. Saintlouis: The C.V. Mosby Compnay, 1972.

Schweer, Jean, E. Creative Teaching in Clinical Nursing 2d ed. Saintlouis: The C.V. Mosby Company, 1972.

Shaffer Stuart M., Indorato Karen L., and Deneselya Janet A. Teaching in Schools of Nursing. Saintlouis: The C.V. Mosby Company, 1972.

Myles, Margaret E. A Textbook for Midwives 4d ed. Great Britain: The English Language Book Society and Churchill Livingstone, 1962.

ภาคผนวก

แบบทดสอบการปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดา ในระยะ 2 สัปดาห์  
(เวลา 20 นาที)

ชื่อ.....ชั้น.....

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษร  
ตรงข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ

1. Sperm สามารถผ่านมูกที่ปากมดลูกได้ โดยอาศัยฤทธิ์ของ.....

- ก. Acrosome
- ข. Peristaltic Action
- ค. Mucopolysaccharides
- ง. Hyaluronidase



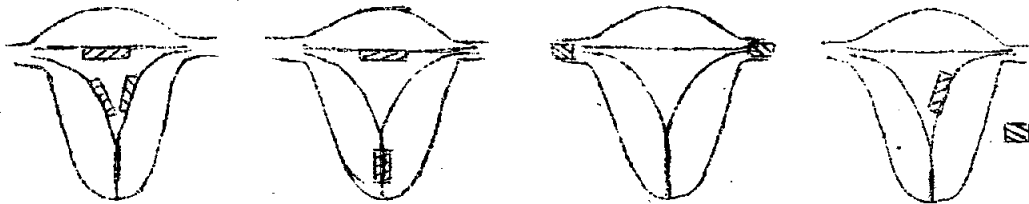
2. ภายหลังการปฏิสนธิ ไข่ที่ถูกผสมแล้วจะอยู่ในระยะที่เรียกว่า.....

- ก. Morula
- ข. Blastocyst
- ค. Two-Cell Stage
- ง. Blastomere

3. ด้านของ Blastocyst ที่เกาะลงบน Decidua คือ.....

- ก. Embryonic Pole
- ข. Abembryonic Pole
- ค. Trophectoderm
- ง. ไข่ที่กลายมา

4. ภาพที่แสดงการฝังตัว (สัญลักษณ์ ) ที่ตำแหน่งปกติคือ.....



5. ทารกในครรภ์มารดาจะเริ่ม Form อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย นับตั้งแต่สัปดาห์ที่.....

- ก. 1 - 2
- ข. 2 - 5
- ค. 5 - 11
- ง. 11 - 28

6. ปกติไข่ที่ถูกผสมแล้วจะฝังตัวลึกไม่เกินชั้น Decidua .....

- ก. Compacta
- ข. Spongiosa
- ค. Basalis
- ง. Myometrium

7. เนื่องจากข้อ 20 ทั้งนี้เพราะที่ Decidua ชั้น.....มีสารพวก Mucopolysaccharides ที่สามารถต้านทานฤทธิ์ Cytolytic Enzyme ของ Syncytiotrophoblast ได้

- ก. Compacta
- ข. Spongiosa
- ค. Basalis
- ง. Myometrium

8. Syncytiotrophoblast และ Cytotrophoblast คือส่วนของ.....

- ก. Embryoblast
- ข. Trophoblast
- ค. Amnioblast
- ง. Inner Cell Mass

9. Endoderm และ Ectoderm คือส่วนของ.....

- ก. Embryoblast
- ข. Trophoblast
- ค. Amnioblast
- ง. Cytotrophoblast

10. Bilaminar Germ Layer หมายถึง

- ก. Syncytiotrophoblast และ Cytotrophoblast
- ข. Trophoblast และ Embryoblast
- ค. Embryoblast และ Amnioblast
- ง. Endoderm และ Ectoderm

11. ไข่ที่ถูกผสมแล้วจะเจริญมาเป็น Bilaminar Germ Layer ในสัปดาห์ที่....

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

12. Trophoblastic Lacunae คือ Cavity ที่เกิดใน.....

- ก. Syncytiotrophoblast
- ข. Cytotrophoblast
- ค. Embryoblast
- ง. Amnioblast



13. Heuser's Membrane เกิดในส่วน.....

ก. Syncytiotrophoblast

ข. Cytotrophoblast

ค. Embryoblast

ง. Amnioblast

14. Primitive Yolk Sac เกิดจาก Heuser's Membrane ร่วมกับ.....

ก. Ectoderm

ข. Endoderm

ค. Cytotrophoblast

ง. Syncytiotrophoblast

15. Extra-Embryonic Splanchnopleuric Mesoderm คือ Extra-Embryonic Mesoderm ที่ติดกับ.....

ก. Amnioblast

ข. Syncytiotrophoblast

ค. Cytotrophoblast

ง. Heuser's Membrane

16. Extra Embryonic Coelom คือ Cavity ที่เกิดใน

ก. Extra-Embryonic Mesoderm

ข. Amnioblast

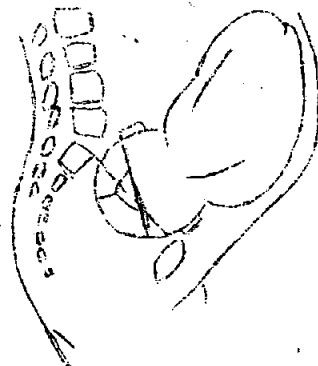
ค. Cytotrophoblast

ง. Syncytiotrophoblast

17. Villi ที่ Cell ชั้นในของ Cytotrophoblast งดความ Syncytiotrophoblast ที่ยื่นออกไปคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า.....
- ก. Primary Stem Villi
  - ข. Secondary Stem Villi
  - ค. Anchoring Villi
  - ง. Nutritional Villi
18. การลดขนาดลงของ Primitive Yolk Sac เกิดจาก.....
- Form ชั้นของ Epithelial Cell ชั้นใน Primitive Yolk Sac
- ก. Ectodermal Germ Layer
  - ข. Endodermal Germ Layer
  - ค. Bilaminar Germ Layer
  - ง. Trophoblast
19. Chorion คือ ส่วนของ Extra-Embryonic Mesoderm รวมกับ.....
- ก. Amnioblast
  - ข. Embryoblast
  - ค. Trophoblast
  - ง. Extra-Embryonic Somatopleuric Mesoderm
20. Amnion คือ ส่วนของ Extra-Embryonic Mesoderm รวมกับ.....
- ก. Amnioblast
  - ข. Embryoblast
  - ค. Trophoblast
  - ง. Extra-Embryonic Splanchnopleuric Mesoderm

แบบทดสอบ เรื่อง กลวิธีของการคลอดเบื้องต้น (เวลา 20 นาที)  
ชื่อ.....ชั้น.....

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษร  
ตรงข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ



1. ภาพนี้แสดงลักษณะของเด็กที่เรียกว่า

- ก. Synclitism
- ข. Anterior Asynclitism
- ค. Posterior Asynclitism
- ง. Litzmann's Obliguity

RIGHT



LEFT

จากการตรวจทางทวารหนัก

2. จากภาพที่เห็นแสดงลักษณะของเด็กอยู่ใน .....Lie

- ก. Longitudinal
- ข. Oblique
- ค. Transverse
- ง. Unstable

## 3. Denominator คีอ.....

- ก. Vertex
- ข. Occiput
- ค. Mentum
- ง. Bregma

## 4. Position คีอ.....

- ก. L.O.P. (Left Occiput Posterior)
- ข. R.O.P. (Right Occiput Posterior)
- ค. L.O.A. (Left Occiput Anterior)
- ง. R.O.A. (Right Occiput Anterior)

RIGHT



LEFT

จากการตรวจทางทวารหนัก

## 5. จากภาพที่เห็นแสดงลักษณะของเก็กอยู่ใน ..... Lie

- ก. Longitudinal
- ข. Oblique
- ค. Transverse
- ง. Unstable

## 6. อยู่ใน Position.....

- ก. L.M.A. (Left Mento Anterior)
- ข. L.M.P. (Left Mento Posterior)
- ค. R.M.A. (Right Mento Anterior)
- ง. R.M.P. (Right Mento Posterior)

7. Presentation คือ.....

- ก. Vertex
- ข. Face
- ค. Occiput
- ง. Mentum

8. Denominator คือ.....

- ก. Occiput
- ข. Vertex
- ค. Mentum
- ง. Face

RIGHT



LEFT

จากการตรวจทางทวารหนัก

9. จากภาพที่เห็นแสดงลักษณะของเด็ก อยู่ใน .....Lie

- ก. Longitudinal
- ข. Oblique
- ค. Transverse
- ง. Unstable

10.  $\alpha$  Position.....

- 0. L.S.A. (Left Sacro Anterior)
- 1. L.S.P. (Left Sacro Posterior)
- 2. R.S.A. (Right Sacro Anterior)
- 3. R.S.P. (Right Sacro Posterior)

11. Denominator  $\alpha$ .....

- 0. Occiput
- 1. Breech
- 2. Sacrum
- 3. Vertex

12. Presentation  $\alpha$ .....

- 0. Vertex
- 1. Occiput
- 2. Sacrum
- 3. Breech

## 13.

Lie	Attitude	Presentation	Denominator
Flexion	Extension	Vertex	L.O.A.
Flexion	Longitudinal	L.O.A.	Occiput
Longitudinal	L.O.A.	Occiput	Vertex
Longitudinal	Flexion	Vertex	Occiput

14. ลักษณะการหมุนที่ถูกคอง จุกหน้า หรือ Denominator ของหมุนมาอยู่ที่ใด.....

เสมอ

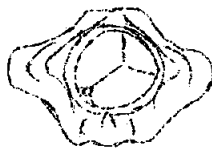
- ก. Coccyx
- ข. Sacrum
- ค. Symphysis Pubis .
- ง. Ischial Spine

15. เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงมาถึงพื้นเชิงกราน ศีรษะเด็กจะก้มเต็มที่ เส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะเด็กในช่องเชิงกราน คือ.....

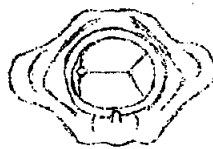
- ก. S.O.B. (Suboccipito-Bregmatic)
- ข. O.B. (Occipito-Bregmatic)
- ค. S.O.F. (Suboccipito-Frontal)
- ง. O.F. (Occipito-Frontal)

16. ภาพที่แสดงว่ามี Internal Rotation of the Head แล้วในท่า L.O.A. คือ.....

RIGHT



ก



ข



ค



ง

LEFT

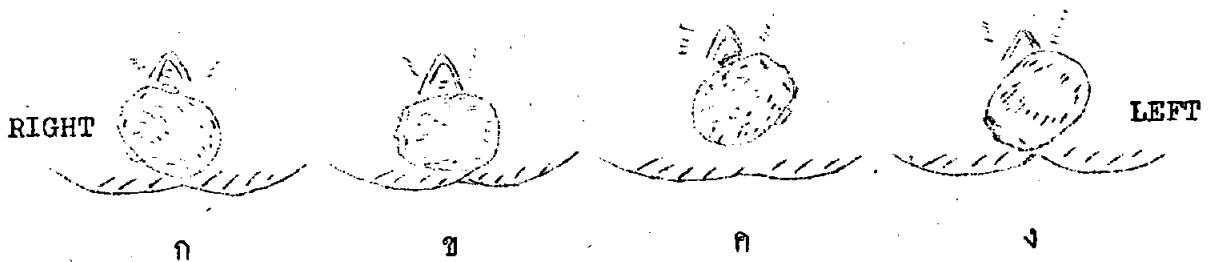
17. ในท่า L.O.A. เมื่อศีรษะเกิด ไหลจะอยู่ใน

- ก. Transverse Diameter
- ข. Right Oblique Diameter
- ค. Left Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

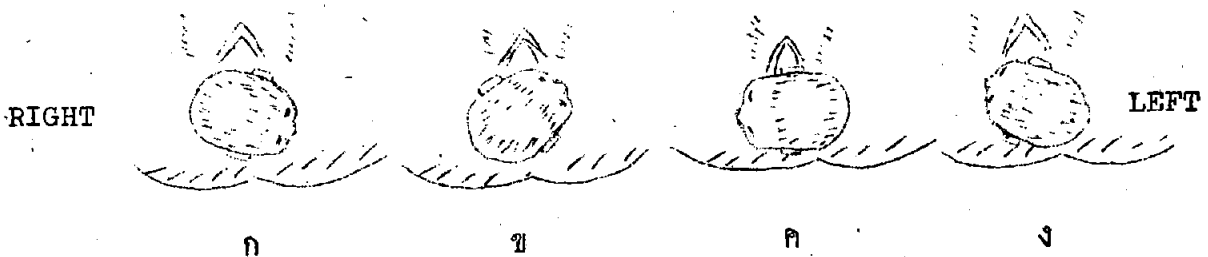
18. ในขณะที่ศีรษะเด็กคลอดผ่านบีเย็บ เส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะเด็กที่วางยึดปากของคลอดมากที่สุด คือ เส้น.....

- ก. S.O.B. (Suboccipito-Bregmatic)
- ข. O.B. (Occipito-Bregmatic)
- ค. S.O.F. (Suboccipito-Frontal)
- ง. O.F. (Occipito-Frontal)

19. ภาพที่แสดงว่ามี Restitution of the Head แล้วในท่า L.O.A. (Left Occiput Anterior) คือ.....



20. ภาพที่แสดงว่ามี Internal Rotation of the shoulder แล้วคือ.....





แบบทดสอบ เรื่อง กลวิธีการคลอดในท่าต่าง ๆ (เวลา 20 นาที)

ชื่อ.....ชั้น.....

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษร ตรงข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ

1. ในท่า L.O.P. (Left Occiput Posterior) Diameter ของศีรษะเด็กเมื่อเด็กก้มเต็มที่ในช่องเชิงกรานคือ.....

ก. S.O.B.

ข. O.B.

ค. S.O.F.

ง. O.F.

2. ในท่า L.O.P. ที่ Occiput หมุนมาอยู่ที่โค้งกระดูกหัวหน้า ศีรษะจะเกิดโดยใช่.....เป็นจุดหมุนยันกับโค้งกระดูกหัวหน้า

ก. Occiput

ข. Subocciput

ค. Frontal

ง. Trachea

3. ต่อจากข้อ 2 เมื่อศีรษะเกิด Diameter ของศีรษะเด็กที่ผ่านออกจากฝีเย็บคือ.....

ก. S.O.B.

ข. O.B.

ค. S.O.F.

ง. O.F.

ในท่า L.O.P. (Left Occiput Posterior)

4. ก่อนศีรษะเกิด Occiput ต้องหมุนไปข้างหลังทาง Sacrum ..... องศา
- 45
  - 90
  - 135
  - 180
5. ต่อจากข้อ 4 ศีรษะเล็กเกิดโดยใช้.....เป็นจุดหมุนอันที่ 1 ยันกับไต  
โค้งกระดูกหัวหน้า
- Bregma
  - Trachea
  - Subocciput
  - Occiput
6. ต่อจาก ข้อ 5 และใช้.....เป็นจุดหมุนอันที่ 2 ยันกับไตโค้งกระดูกหัว  
หน้า
- Bregma
  - Trachea
  - Subocciput
  - Occiput
7. ต่อจากข้อ 6 เมื่อศีรษะเกิด Diameter ของศีรษะเล็กที่ผ่านออกจากฝีเย็บคือ  
.....
- S.O.B.
  - O.B.
  - S.O.F.
  - O.F.

ในหน้า R.M.P. (Right Mento Posterior)

8. Facial Axis อยู่ใน.....
- ก. Transverse Diameter
  - ข. Left Oblique Diameter
  - ค. Right Oblique Diameter
  - ง. A - P Diameter
9. Mentum หนูนมาข้างหน้าทาง Symphysis Pubis<sup>45</sup> องศา จะเป็นท่า.....
- ก. R.M.T.
  - ข. R.M.A.
  - ค. L.M.P.
  - ง. M.P.
10. ในการเกิดของศีรษะใช้.....เป็นจุดหมุนยันใต้โค้งกระดูกหัวหน้า
- ก. Occiput
  - ข. Subocciput
  - ค. Bregma
  - ง. Trachea
11. ศีรษะเด็กเกิดโดย.....
- ก. Flexion
  - ข. Slightly Deflexion
  - ค. Medium Deflexion
  - ง. Extension
12. Diameter ของศีรษะที่อยู่ในของเชิงกราน คือ.....
- ก. S.M.B. (Submento-Bregmatic)
  - ข. M.B. (Mento-Bregmatic)
  - ค. S.M.F. (Submento-Frontal)
  - ง. M.F. (Mento-Frontal)

13. Diameter ของศีรษะที่ผ่านออกจากฝีเย็บ ก็คือ.....

ก. S.M.V. (Submento-Vertical)

ข. M.V. (Mento-Vertical)

ค. S.M.B. (Submento-Bregmatic)

ง. M.B. (Mento-Bregmatic)

ในท่า R.S.A. (Right Sacro Anterior)

14. Intertrochanteric Diameter อยู่ใน.....

ก. Transverse Diameter

ข. Left Oblique Diameter

ค. Right Oblique Diameter

ง. A - P Diameter

15. Anterior Hip อยู่ใน.....

ก. Left Anterior

ข. Left Posterior

ค. Right Anterior

ง. Right Posterior

16. กอนไหล่หมุนภายในคอนไหล่จะออก Bisacromial Diameter อยู่ใน.....

ก. Transverse Diameter

ข. Left Oblique Diameter

ค. Right Oblique Diameter

ง. A - P Diameter

17. กอนศีรษะหมุนภายในคอนศีรษะจะเกิด S.S. อยู่ใน.....

ก. Transverse Diameter

ข. Left Oblique Diameter

ค. Right Oblique Diameter

ง. A - P Diameter

18. ศีรษะเกิดโดยใช่..... เป็นจุดหมุนยื่นใต้โค้งกระดูกหัวหน้า

- ก. Occiput
- ข. Subocciput
- ค. Bregma
- ง. Trachea

19. ศีรษะเกิดโดย

- ก. Flexion
- ข. Slightly Deflexion
- ค. Medium Deflexion
- ง. Extension

20. Diameter ของศีรษะที่ผ่านออกจากฝีเย็บคือ.....

- ก. S.O.B. (Sub Occipito-Bregmatic)
- ข. O.B. (Occipito-Bregmatic)
- ค. S.O.F. (Sub Occipito-Frontal)
- ง. O.F. (Occipito-Frontal)

ตารางที่ 1 ระดับความเชื่อถือใจของแบบทดสอบเรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fx	x <sup>2</sup>	fx <sup>2</sup>
1	1	1	1	1
3	5	15	9	45
4	11	44	16	176
5	10	50	25	250
6	13	78	36	468
7	2	14	49	98
8	8	64	64	512
9	10	90	81	810
10	8	80	100	800
11	6	66	121	726
12	1	12	144	144
13	2	26	169	338
15	2	30	225	450
16	1	16	256	256
$\Sigma$	80	586		5074

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

$$= \frac{586}{80}$$

$$= 7.325$$

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{N} - \left( \frac{\sum fX}{N} \right)^2$$

$$= \frac{5074}{80} - \left( \frac{586}{80} \right)^2$$

$$= 63.425 - 53.6556$$

$$= 9.7694$$

$$r_{k_{21}} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K \cdot s^2} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{7.325 (20 - 7.325)}{20 \times 9.7694} \right]$$

$$= 1.0526 \left[ 1 - .4752 \right]$$

$$= .5524$$

ตารางที่ 2 รัศมีความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเรื่อง กลวิธีของการกลอก  
เบ้องตน

คะแนน (X)	ความถี่ (f)	fX	X <sup>2</sup>	fX <sup>2</sup>
9	1	9	81	81
12	1	12	144	144
13	1	13	169	169
14	2	28	196	392
15	1	15	225	225
16	1	16	256	256
17	3	51	289	867
18	5	90	324	1620
19	11	209	361	3971
20	9	180	400	3600
21	4	84	441	1764
22	2	44	484	968
23	3	69	529	1587
24	3	72	576	1728
25	11	275	625	6875
26	8	208	676	5408
27	4	108	729	2916
28	4	112	784	3136
29	4	116	841	3364
30	2	60	900	1800
$\Sigma$	80	1771		40871



$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum fX}{N} \\ &= \frac{1771}{80} \\ &= 22.1375\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2 \\ &= \frac{40871}{80} - 22.1375^2 \\ &= 510.8875 - 490.0689 \\ &= 20.8186\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{k21} &= \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K.S.^2} \right] \\ &= \frac{35}{34} \left[ 1 - \frac{22.1375 (35 - 22.1375)}{35 \times 20.8186} \right] \\ &= 1.0294 \left[ 1 - \frac{22.1375 \times 12.8625}{729.001} \right] \\ &= 1.0294 [1 - .3908] \\ &= .6271\end{aligned}$$

ตารางที่ 3 ระดับความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเรื่อง กลวิธีของการคลอก  
ในதாகาง ๆ

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fX	x <sup>2</sup>	fX <sup>2</sup>
3	2	6	9	18
6	2	12	36	72
7	1	7	49	49
8	2	16	64	188
9	14	126	81	1134
10	6	60	100	600
11	7	77	121	847
12	6	72	144	864
13	2	26	169	838
14	5	70	196	980
15	7	105	225	1575
16	9	144	256	2304
17	5	85	289	1445
18	5	90	324	1620
19	6	114	361	2166
21	1	21	441	441
$\Sigma$	80	1031		15141

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum fX}{N} \\ &= \frac{1031}{80} \\ &= 12.8875\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2 \\ &= \frac{15141}{80} - \left(\frac{1031}{80}\right)^2 \\ &= 189.2625 - 166.0877 \\ &= 23.1748\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{k21} &= \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K.S.^2} \right] \\ &= \frac{30}{29} \left[ 1 - \frac{12.8875 (30 - 12.8875)}{30 \times 23.1748} \right] \\ &= 1.0345 [1 - .3172] \\ &= .7064\end{aligned}$$

ตารางที่ 4 แสดงดัชนีอำนาจจำแนกและดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบเรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

ข้อ	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มสูง ( $R_h$ ) (40 คน)	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มต่ำ ( $R_l$ ) (40 คน)	ดัชนีอำนาจจำแนก $V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$	ดัชนีความยากง่าย $D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$	หมายเหตุ
1	15	6	.225	.2625	
2	22	4	.45	.325	
3	18	13	.125	.3875	แก้ไข
4	29	24	.125	.6625	แก้ไข
5	20	14	.15	.425	แก้ไข
6	31	19	.3	.625	
7	13	4	.225	.2125	แก้ไข
8	25	11	.35	.45	
9	17	15	.05	.4	แก้ไข
10	22	10	.3	.4	
11	27	16	.275	.5375	
12	14	6	.2	.25	แก้ไข
13	19	3	.4	.275	
14	17	13	.1	.375	แก้ไข
15	15	4	.275	.2375	
16	27	4	.575	.3875	
17	18	3	.375	.2625	
18	14	7	.175	.2625	แก้ไข
19	22	5	.425	.3375	
20	15	7	.2	.275	แก้ไข

ตารางที่ 5 แสดงดัชนีอำนาจจำแนกและดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบเรื่อง  
กลวิธีของการคลอกไปเองตน

ข้อ	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มสูง( $R_h$ ) (40 คน)	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มต่ำ( $R_l$ ) (40 คน)	ดัชนีอำนาจจำแนก $v_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$	ดัชนีความยากง่าย $D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$	หมายเหตุ
1	37	36	.025	.9125	เอาออก
2	40	35	.125	.9375	เอาออก
3	39	37	.05	.95	เอาออก
4	39	33	.15	.9	เอาออก
5	39	31	.2	.875	เอาออก
6	40	31	.225	.8875	เอาออก
7	37	31	.15	.85	เอาออก
8	5	10	-.125	.1875	เอาออก
9	13	12	-.025	.3125	เอาออก
10	31	23	.2	.675	เอาออก
11	18	9	.225	.3375	แก้ไข
12	20	6	.35	.325	
13	33	25	.2	.725	เอาออก
14	30	18	.3	.6	
15	29	18	.275	.5875	แก้ไข
16	36	21	.375	.7125	
17	24	18	.15	.525	เอาออก
18	20	15	.125	.4375	เอาออก



ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อ	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มสูง ( $R_h$ ) (40 คน)	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มต่ำ ( $R_l$ ) (40 คน)	ดัชนีอำนาจจำแนก $V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$	ดัชนีความยากง่าย $D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$	หมายเหตุ
19	36	25	.275	.7625	แก้ไข
20	31	15	.4	.575	
21	39	29	.25	.85	แก้ไข
22	29	8	.525	.4625	
23	38	25	.325	.7825	
24	38	28	.25	.825	แก้ไข
25	36	23	.325	.7375	
26	17	12	.125	.3625	เอาออก
27	39	30	.225	.8625	
28	33	22	.275	.6875	แก้ไข
29	25	12	.325	.4625	
30	20	11	.225	.3875	แก้ไข
31	21	5	.4	.325	
32	30	13	.425	.5375	
33	33	13	.5	.575	
34	35	27	.2	.775	เอาออก
35	30	21	.225	.6375	แก้ไข

ตารางที่ 6 แสดงดัชนีอำนาจจำแนกและดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบเรื่อง  
กลวิธีของการคลอคในท่าต่าง ๆ

ข้อ	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบอยู่ใน กลุ่มสูง( $R_h$ ) (40 คน)	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบอยู่ใน กลุ่มต่ำ( $R_l$ ) (40 คน)	ดัชนีอำนาจจำแนก $v_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$	ดัชนีความยากง่าย $D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$	หมายเหตุ
1	38	33	.125	.8875	
2	30	23	.175	.6625	
3	36	20	.4	.7	
4	33	17	.4	.625	
5	39	12	.675	.6375	
6	15	10	.125	.3125	
7	30	26	.1	.7	เอาออก
8	4	5	-.025	.1125	เอาออก
9	31	19	.3	.625	
10	26	13	.325	.4875	
11	17	15	.05	.4	เอาออก
12	7	6	.025	.1625	เอาออก
13	35	17	.45	.65	
14	28	12	.4	.5	
15	33	8	.625	.5125	
16	35	8	.675	.5375	
17	30	5	.625	.4375	
18	17	5	.3	.275	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มสูง ( $R_h$ ) (40 คน)	จำนวนคนที่ทำ ข้อสอบถูกใน กลุ่มต่ำ ( $R_l$ ) (40 คน)	ดัชนีอำนาจจำแนก $V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$	ดัชนีความยากง่าย $D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$	หมายเหตุ
19	4	5	-.025	.1125	เอาออก
20	14	6	.2	.25	
21	7	2	.125	.1125	
22	40	30	.25	.875	
23	22	7	.375	.3625	
24	7	10	-.075	.2125	เอาออก
25	12	8	.1	.25	แก้ไข
26	12	9	.075	.2625	เอาออก
27	14	12	.05	.325	เอาออก
28	25	19	.15	.55	
29	17	8	.225	.3125	
30	7	6	.025	.1625	เอาออก



ตารางที่ 7 ผลการเรียนรู้จากชุดการสอนรายบุคคลเรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า
1	0	9	9
2	3	11	8
3	4	14	11
4	4	11	7
5	4	11	7
6	5	11	6
7	5	11	6
8	6	12	6
9	6	16	10
10	8	16	8
$\Sigma$	45	122	77
ร้อยละ	22.5	61	38.5

ตารางที่ 8 ผลการเรียนรู้จากชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง กลวิธีของการคลอ  
ป้องกัน

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า
1	2	9	7
2	4	9	5
3	2	13	11
4	8	19	11
5	6	14	8
6	5	17	12
7	8	19	11
8	3	13	10
9	5	13	8
10	6	14	8
$\Sigma$	49	140	91
ร้อยละ	24.5	70	45.5

ตารางที่ 9 ผลการเรียนรู้จากชุดการสอนรายบุคคลเรื่อง กลวิธีการกลดอคในท่า  
ต่าง ๆ

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า
1	4	10	6
2	4	8	4
3	4	12	8
4	4	8	4
5	3	7	4
6	6	14	8
7	7	13	6
8	10	15	5
9	9	13	4
10	11	16	5
$\Sigma$	62	116	54
ร้อยละ	31	58	27

ตารางที่ 10 จำนวนข้อแบบฝึกหัดของชุดการสอน ทั้ง 3 ชุดที่นักศึกษา 10 คน ทำถูก

คนที่	ชุดที่ 1 (50 ข้อ)	ชุดที่ 2 (80 ข้อ)	ชุดที่ 3 (26 ข้อ)
1	47	75	26
2	40	72	26
3	45	75	25
4	43	80	26
5	48	79	26
6	45	75	25
7	28	74	20
8	44	67	26
9	47	73	25
10	46	75	24
$\Sigma$	433	745	249
ค่าเฉลี่ยค่าตอบที่ถูกต้อง	43.3	74.5	24.9
ร้อยละของค่าตอบที่ถูกต้อง	86.6	93.125	95.7692

ตารางที่ 11 ระดับความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดา

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fx	x <sup>2</sup>	fx <sup>2</sup>
0	1	0	0	0
1	3	3	1	3
2	8	16	4	32
3	6	18	9	54
4	9	36	16	144
5	5	25	25	125
6	5	30	36	180
7	6	42	49	294
8	8	64	64	512
9	6	54	81	486
10	2	20	100	200
11	1	11	121	121
$\Sigma$	60	319		2151

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum fX}{N} \\ &= \frac{319}{60} \\ &= 5.3167\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2 \\ &= \frac{2151}{60} - 5.3167^2 \\ &= 35.85 - 28.2673 \\ &= 7.5827\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{k21} &= \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K.S.^2} \right] \\ &= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{5.3167 (20 - 5.3167)}{20 \times 7.5827} \right] \\ &= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{5.3167 \times 14.6833}{151.654} \right] \\ &= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{78.0667}{151.654} \right] \\ &= \frac{20}{19} \left[ 1 - .5148 \right] \\ &= \frac{20}{19} \times .4852 \\ &= 1.0526 \times .4852 \\ &= .5108\end{aligned}$$

ตารางที่ 12 ระดับความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเรื่อง กลวิธีของการกลอก  
เบองตน

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fx	x <sup>2</sup>	fx <sup>2</sup>
3	8	24	9	72
4	7	28	16	112
5	6	30	25	150
6	6	36	36	216
7	4	28	49	196
8	4	32	64	256
9	3	27	81	243
10	8	80	100	800
11	5	55	121	605
12	7	84	144	1008
13	2	26	169	338
$\Sigma$	60	450		3996

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

$$= \frac{450}{60}$$

$$= 7.5$$

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{N} - \left( \frac{\sum fX}{N} \right)^2$$

$$= \frac{3996}{60} - 7.5^2$$

$$= 66.6 - 56.25$$

$$= 10.35$$

$$r_{k21} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K \cdot s^2} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{7.5 (20 - 7.5)}{20 \times 10.35} \right]$$

$$= \frac{20}{19} [1 - .4529]$$

$$= 1.0526 \times .5471$$

$$= .5759$$



ตารางที่ 13 ระดับความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเรื่อง กลวิธีของการทดลอง  
ในท่าทาง ๆ

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fX	x <sup>2</sup>	fX <sup>2</sup>
2	6	12	4	24
3	4	12	9	36
4	6	24	16	96
5	5	25	25	125
6	7	42	36	252
7	5	35	49	245
8	6	48	64	384
9	6	54	81	486
10	9	90	100	900
11	3	33	121	363
12	3	36	144	432
$\Sigma$	60	411		3343

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

$$= \frac{411}{60}$$

$$= 6.85$$

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{N} - \left( \frac{\sum fX}{N} \right)^2$$

$$= \frac{3343}{60} - 6.85^2$$

$$= 55.7167 - 46.9225$$

$$= 8.7942$$

$$r_{k21} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X} (K - \bar{X})}{K \cdot s^2} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{6.85 (20 - 6.85)}{20 \times 8.7942} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{90.0775}{175.884} \right]$$

$$= \frac{20}{19} [ 1 - .5121 ]$$

$$= 1.0526 \times .4879$$

$$= .5136$$

ตารางที่ 14 ผลการเรียนรู้เมื่อเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม สไลด์-เทป  
เรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดา  
ในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบหลัง เรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
1	10	18	8	14
2	6	14	8	14
3	9	16	7	11
4	8	17	9	17
5	7	14	7	11
6	7	13	6	12
7	6	13	7	16
8	5	14	9	12
9	5	14	9	10
10	3	12	9	12
11	2	14	12	12
12	4	15	11	14
13	3	13	10	12
14	2	13	11	13
15	8	14	6	13
16	10	17	7	15
17	7	15	8	12

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบหลัง เรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
18	4	14	10	18
19	11	18	7	16
20	0	13	13	13
21	8	14	6	13
22	5	10	5	10
23	6	12	6	14
24	2	17	15	19
25	8	14	6	14
26	3	17	14	14
27	2	14	12	14
28	4	18	14	18
29	3	15	12	14
30	4	17	13	14
รวม	162	439	277	411
ค่าเฉลี่ย	5.4	14.6333	9.2333	13.7
ร้อยละ	27	73.1667	46.1667	68.5

ตารางที่ 15 ผลการเรียนรู้เมื่อเรียนจบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเต็ม  
เรื่อง กลวิธีของการคลอคเบื้องต้น

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบ หลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
1	11	18	7	17
2	9	14	5	17
3	8	19	11	14
4	7	18	11	17
5	6	16	10	13
6	6	17	11	18
7	3	16	13	15
8	6	15	9	17
9	10	19	9	18
10	11	15	4	18
11	4	14	10	14
12	3	18	15	16
13	8	17	9	17
14	4	12	8	18
15	12	16	4	18
16	11	19	8	15
17	11	19	8	17
18	12	18	6	19
19	11	16	5	18

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบ หลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
20	12	18	6	19
21	3	18	15	15
22	13	17	4	14
23	10	18	8	15
24	10	20	10	19
25	13	17	4	19
26	12	19	7	17
27	5	18	13	16
28	10	18	8	15
29	3	17	14	14
30	10	14	4	18
รวม	254	510	256	497
ค่าเฉลี่ย	8.4667	17	8.5333	16.5667
ร้อยละ	42.3333	85	42.6667	82.8334

ตารางที่ 16 ผลการเรียนรู้เมื่อเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมแบบแผน  
เรื่อง กลวิธีของการคลอคในท่าต่าง ๆ

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบ หลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
1	12	18	6	15
2	10	18	8	15
3	9	19	10	14
4	8	14	6	18
5	7	14	7	19
6	6	17	11	19
7	7	17	10	17
8	6	19	13	16
9	10	19	9	19
10	5	16	11	18
11	8	16	8	15
12	10	20	10	20
13	12	19	7	18
14	9	19	10	19
15	11	20	9	20
16	10	18	8	18
17	8	18	10	16
18	2	19	17	17
19	11	20	9	17

## ตารางที่ 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนนทดสอบ หลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์
20	12	20	8	18
21	10	20	10	18
22	5	17	12	17
23	9	18	9	15
24	7	19	12	19
25	6	18	12	15
26	3	14	11	18
27	2	18	16	19
28	4	15	11	18
29	2	18	16	18
30	5	19	14	17
	226	536	310	522
ค่าเฉลี่ย	7.5333	17.8667	10.3334	17.4
ร้อยละ	37.6666	89.3333	51.6667	87



ตารางที่ 17 วิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ - เทป เรื่องการปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดา  
 ในระยะ 2 สัปดาห์

นักเรียน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง
1																														30	
2																															30
3																															30
4			x					x					x																	27	
5								x								x										x				27	
6	x								x																	x				27	
7																															30
8																			x	x					x					27	
9																															30
10	x									x						x														27	
11																															30
12																															30
13					x								x				x									x				26	
14																x		x	x											27	
15										x		x					x													27	
16																															30
17																															30
18													x								x				x					27	
19																															30
20									x												x					x				27	
21																															30
22																															30
23					x							x	x							x										26	
24													x									x							x	27	
25																															30
26													x			x										x				27	
27																															30

ตารางที่ 17. (ต่อ)

นักเรียน คำถาม ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง
28									x			x							x												27
29																											x		x		28
30		x											x				x									x					26
31							x		x												x										27
32							x		x						x									x							26
33		x		x					x																		x				26
34						x							x	x								x									26
35				x			x																	x	x						26
36			x				x															x					x				26
37								x				x	x																		27
38								x	x				x	x																	26
39													x				x									x					27
40																												x			29
41													x							x	x							x			26
42													x								x				x	x	x				25
43		x						x	x																x						26
44													x															x			28
45									x					x		x									x						26
46									x											x									x		26
47																									x	x			x		27
48																				x							x			x	27
49									x											x											27
50																													x	x	28
จำนวนคำตอบ ที่ถูกต้อง	48	47	48	48	48	49	46	45	39	48	50	46	37	46	48	46	45	49	42	47	44	48	48	45	43	43	46	48	46	49	1382

ค่าเฉลี่ยของคำตอบที่ถูกต้อง

46.0667

ร้อยละของคำตอบที่ถูกต้อง

92.1333

ตารางที่ 18 วิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิม เรื่องกลวิธีของการลอกตัวเองกัน

คน กรอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง	
1																														30		
2																															30	
3																															30	
4																			x											29		
5																															30	
6					x								x																		28	
7																															30	
8									x																						29	
9																															30	
10																															30	
11																															30	
12																															30	
13																															30	
14																															30	
15														x																	29	
16																															30	
17																															30	
18																															29	
19								x				x							x												27	
20				x								x																			28	
21						x						x																			28	
22											x	x																	x		27	
23																																30
24																																30
25											x	x												x							27	
26		x		x								x																			27	
27												x																			29	
28																																30

วันที่ กรกฎาคม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนค่าตอบแทนที่ถูกต้อง
29																														30	
30									x	x																				28	
31																														30	
32																														30	
33																														30	
34																														30	
35																														30	
36						x					x													x						27	
37						x					x																			28	
38						x																	x							28	
39				x						x																				28	
40										x								x												28	
41																														30	
42																														30	
43																														30	
44																					x		x							28	
45																														30	
46										x								x												28	
47										x																				29	
48						x						x															x			27	
49																														30	
50																														30	
51																														30	
52																														30	
53																														30	
54																														30	
55																														30	
56																														30	

ตารางที่ 18 (ต่อ)

คน กรรบท	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนค่าตอบแทน ที่ถูกต้อง
57																														30	
58																								x					x		28
59	x																														29
60																															30
61													x											x							28
62																															30
63																			x									x			28
64																															30
65						x					x																				28
66																															30
67																															30
68																															30
69																															30
70	x																						x								28
71																															30
72						x					x	x																			27
73																															30
74						x		x																x							27
75						x		x															x								27
76		x				x					x			x																	26
77																															30
78														x			x														28
79																				x											29
80							x																		x						28
จำนวนค่าตอบแทน ที่ถูกต้อง	78	78	80	77	79	70	78	78	77	71	71	78	74	80	80	79	80	76	78	79	80	75	80	75	80	80	78	79	79	80	2327
ค่าเฉลี่ยของค่าตอบแทนที่ถูกต้อง																											77.5667				
ร้อยละของค่าตอบแทนที่ถูกต้อง																											96.9583				

ตารางที่ 19 วิเคราะห์หัตถเรียนแบบโปรแกรมแบบแผน เรื่องกลวิธีของการถอดในท่าทาง ฯ

นักเรียน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง	
1					x																										29	
2																							x				x				28	
3					x																										29	
4																															30	
5	x																									x					28	
6																															30	
7																															30	
8								x																		x		x			26	
9																				x							x	x			27	
10																															30	
11									x																	x					28	
12																											x			x	28	
13																															30	
14																											x				29	
15																															30	
16																			x									x			28	
17																															30	
18																															30	
19									x																		x				28	
20																			x	x										x	27	
21																															30	
22																															30	
23										x						x														x	27	
24	x					x																					x		x		26	
25						x											x														x	27
26																															x	28
จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง	25	25	26	25	22	26	25	25	25	25	26	26	26	26	24	26	25	24	26	25	26	26	25	25	22	23	21	23	24	25	743	

ค่าเฉลี่ยของคำตอบที่ถูกต้อง

24.7667

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่ม  
ทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องการปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของ  
ทารกในครรภ์ในระยะ 2 สัปดาห์

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	10	9	4.6	3.7667	21.16	14.1880	17.3268
2	6	9	0.6	3.7667	.36	14.1880	2.2600
3	9	8	3.6	2.7667	12.96	7.6546	9.9601
4	8	8	2.6	2.7667	6.76	7.6546	7.1934
5	7	7	1.6	1.7667	2.56	3.1212	2.8267
6	7	6	1.6	.7667	2.56	.5878	1.2267
7	6	5	0.6	-.2333	.36	.0544	-.1400
8	5	3	-0.4	-2.2333	.16	4.9876	.8933
9	5	4	-0.4	-1.2333	.16	1.5210	.4933
10	3	4	-2.4	-1.2333	5.76	1.5210	2.9599
11	2	1	-3.4	-4.2333	11.56	17.9208	14.3932
12	4	9	-1.4	3.7667	1.96	14.1880	-5.2734
13	3	7	-2.4	1.7667	5.76	3.1212	-4.2401
14	2	6	-3.4	.7667	11.56	.5878	-2.6068
15	8	2	2.6	-3.2333	6.76	10.4542	-8.4066
16	10	5	4.6	-.2333	21.16	.0544	-1.0732
17	7	9	1.6	3.7667	2.56	14.1880	6.0267
18	4	4	-1.4	-1.2333	1.96	1.5210	1.7266
19	11	1	5.6	-4.2333	31.36	17.9208	-23.7065
20	0	3	-5.4	-2.2333	29.16	4.9876	12.0598

ตารางที่ 20 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
21	8	2	2.6	-3.2333	6.76	10.4542	-8.4066
22	5	8	-0.4	2.7667	.16	7.6546	-1.1067
23	6	1	0.6	-4.2333	.36	17.9208	-2.5400
24	2	4	-3.4	-1.2333	11.56	1.5210	4.1932
25	8	2	2.6	-3.2333	6.76	10.4542	-8.4066
26	3	8	-2.4	2.7667	5.76	7.6546	-6.6401
27	2	9	-3.4	3.7667	11.56	14.1880	-12.8068
28	4	2	-1.4	-3.2333	1.96	10.4542	4.5266
29	3	7	-2.4	1.7667	5.76	3.1212	-4.2401
30	4	4	-1.4	-1.2333	1.96	1.5210	1.7266
$\Sigma$	162	157			229.2	225.3658	.1994

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{162}{30} \\ &= 5.4 \\ \bar{Y} &= \frac{\Sigma Y}{N} \\ &= \frac{157}{30} \\ &= 5.2333 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 S.D._1 &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{229.2}{30}} \\
 &= \sqrt{7.64} \\
 &= 2.7641
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S.D._2 &= \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{225.3658}{30}} \\
 &= \sqrt{7.5122} \\
 &= 2.7408
 \end{aligned}$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= \frac{.1994}{\sqrt{229.2 \times 225.3658}} \\
 &= \frac{.1994}{\sqrt{51653.841}} \\
 &= \frac{.1994}{227.2748} \\
 &= .0009
 \end{aligned}$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1-1}} \\ &= \frac{2.7641}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{2.7641}{5.3852} \\ &= .5133 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2-1}} \\ &= \frac{2.7408}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{2.7408}{5.3852} \\ &= .509 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2 - 2 r_{12} \sigma_{\bar{x}_1} \sigma_{\bar{x}_2}} \\ &= \sqrt{.5133^2 + .509^2 - 2 \times .0009 \times .5133 \times .509} \\ &= \sqrt{.2635 + .2591 - .0005} \\ &= \sqrt{.5221} \\ &= .7226 \end{aligned}$$

## 3. จำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} \\
 &= \frac{5.4 - 5.2333}{.7226} \\
 &= .2307
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ .2307 < 2.676 ดังนั้นมีขีดมีเลขคณิตของคะแนนทดสอบก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าทั้ง 2 กลุ่มมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบบทเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ (F)	$d = F - I$	$d^2$
1	10	18	8	64
2	6	14	8	64
3	9	16	7	49
4	8	17	9	81
5	7	14	7	49
6	7	13	6	36
7	6	13	7	49
8	5	14	9	81
9	5	14	9	81

ตารางที่ 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ (F)	$d = F - I$	$d^2$
10	3	12	9	81
11	2	14	12	144
12	4	15	11	121
13	3	13	10	100
14	2	13	11	121
15	8	14	6	36
16	10	17	7	49
17	7	15	8	64
18	4	14	10	100
19	11	18	7	49
20	0	13	13	169
21	8	14	6	36
22	5	10	5	25
23	6	12	6	36
24	2	17	15	225
25	8	14	6	36
26	3	17	14	196
27	2	14	12	144
28	4	18	14	196
29	3	15	12	144
30	4	17	13	169
	$\bar{X} = 5.4$	$\bar{X} = 14.6333$	277	2795

1. ทั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$$= \frac{\sum d}{N}$$

$$= \frac{277}{30}$$

$$= 9.2333$$

$$= \bar{d}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D.d$$

$$= \sqrt{\frac{2795}{30} - \left(\frac{277}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{93.1667 - 85.2544}$$

$$= \sqrt{7.9123}$$

$$= 2.8129$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{2.8129}{5.3852}$$

$$= .5223$$

## 4. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\frac{S.D. \cdot d}{\sqrt{N-1}}} \\
 &= \frac{9.2333}{.5223} \\
 &= 17.6782
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 17.6782 > 2.76 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งค่ามัธยิมเลขคณิตของการทดสอบหลังเรียนต่ำกว่าค่ามัธยิมเลขคณิตของการทดสอบก่อนเรียน แสดงว่านักศึกษาที่มีความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบบทเรียนของกลุ่มควบคุม เรื่อง การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารก ในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ (F)	$d = F - I$	$d^2$
1	9	17	8	64
2	9	15	6	36
3	8	13	5	25
4	8	14	6	36
5	7	16	9	81
6	6	16	10	100
7	5	16	11	121
8	3	13	10	100
9	4	17	13	169

ตารางที่ 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ (F)	$d = F - I$	$d^2$
10	4	18	14	196
11	1	14	13	169
12	9	17	8	64
13	7	14	7	49
14	6	12	6	36
15	2	15	13	169
16	5	16	11	121
17	9	13	4	16
18	4	11	7	49
19	1	10	9	81
20	3	16	13	169
21	2	11	9	81
22	8	14	6	36
23	1	12	11	121
24	4	14	10	100
25	2	17	15	225
26	8	13	5	25
27	9	16	7	49
28	2	18	16	256
29	7	18	11	121
30	4	16	12	144
$\bar{X} = 5.2333$	$\bar{X} = 14.7333$	285	3009	

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$$= \frac{\sum d}{N}$$

$$= \frac{285}{30}$$

$$= 9.5$$

$$= \bar{d}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d$$

$$= \sqrt{\frac{3009}{30} - \left(\frac{285}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{100.3 - 90.25}$$

$$= \sqrt{10.05}$$

$$= 3.1702$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{3.1702}{5.3852}$$

$$= .5887$$



## 4. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}} \\
 &= \frac{9.5}{.5887} \\
 &= 16.1373
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 16.1373 > 2.76 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งค่ามัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบหลังเรียนก็สูงกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบก่อนเรียน แสดงว่านักศึกษาที่มีความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องการปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	18	17	3.3667	2.2667	11.3347	5.1379	7.6313
2	14	15	-.6333	.2667	.4011	.0711	-.1689
3	16	13	1.3667	-1.7333	1.8679	3.0043	-2.3689
4	17	14	2.3667	-.7333	5.6013	.5377	-1.7355
5	14	16	-.6333	1.2667	.4011	1.6045	-.8022
6	13	16	-1.6333	1.2667	2.6677	1.6045	-2.0689
7	13	16	-1.6333	1.2667	2.6677	1.6045	-2.0689
8	14	13	-.6333	-1.7333	.4011	3.0043	1.0977

ตารางที่ 23 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
9	14	17	-.6333	2.2667	.4011	5.1379	-1.4355
10	12	18	-2.6333	3.2667	6.9343	10.6713	-8.6022
11	14	14	-.6333	-.7333	.4011	.5377	.4644
12	15	17	.3667	2.2667	.1345	5.1379	.8312
13	13	14	-1.6333	-.7333	2.6677	.5377	1.1977
14	13	12	-1.6333	-2.7333	2.6677	7.4709	4.4643
15	14	15	-.6333	.2667	.4011	.0711	-.1689
16	17	16	2.3667	1.2667	5.6013	1.6045	2.9979
17	15	13	.3667	-1.7333	.1345	3.0043	-.6356
18	14	11	-.6333	-3.7333	.4011	13.9375	2.3643
19	18	10	3.3667	-4.7333	11.3347	22.4041	-15.9356
20	13	16	-1.6333	1.2667	2.6677	1.6045	-2.0689
21	14	11	-.6333	-3.7333	.4011	13.9375	2.3643
22	10	14	-4.6333	-.7333	21.4675	.5377	3.3976
23	12	12	-2.6333	2.7333	6.9343	7.4709	7.1976
24	17	14	2.3667	-.7333	5.6013	.5377	-1.7355
25	14	17	-.6333	2.2667	.4011	5.1379	-1.4355
26	17	13	2.3667	-1.7333	5.6013	3.0043	-4.1022
27	14	16	-.6333	1.2667	.4011	1.6045	-.8022
28	18	18	3.3667	3.2667	11.3347	10.6713	10.9980
29	15	18	.3667	3.2667	.1345	10.6713	1.1979
30	17	16	2.3667	1.2667	5.6013	1.6045	2.9979
$\Sigma$	439	442			116.9676	143.8658	3.0687

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{439}{30} \\ &= 14.6333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{\sum Y}{N} \\ &= \frac{442}{30} \\ &= 14.7333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.}_1 &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{116.9676}{30}} \\ &= \sqrt{3.8989} \\ &= 1.9746\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.}_2 &= \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{143.8658}{30}} \\ &= \sqrt{4.7955} \\ &= 2.1899\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= \frac{3.0687}{\sqrt{116.9676 \times 143.8658}} \\
 &= \frac{3.0687}{\sqrt{16827.637}} \\
 &= \frac{3.0687}{129.7213} \\
 &= .0237
 \end{aligned}$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1-1}} \\
 &= \frac{1.9746}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{1.9746}{5.3852} \\
 &= .3667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2-1}} \\
 &= \frac{2.1899}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{2.1899}{5.3852} \\
 &= .4067
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) &= \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{\bar{X}_1}\sigma_{\bar{X}_2}} \\
&= \sqrt{.3667^2 + .4067^2 - 2 \times .0236 \times .3667 \times .4067} \\
&= \sqrt{.1345 + .1654 - .007} \\
&= \sqrt{.2929} \\
&= .5412
\end{aligned}$$

3. ค่าความผิดพลาดส่วนวิฤก

$$\begin{aligned}
&= \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} \\
&= \frac{14.7333 - 14.6333}{.5412} \\
&= .1848
\end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ .1848 < 2.676  
 ดังนั้นมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
 แสดงว่าผลการเรียนภายหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน



ตารางที่ 24 : การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบทเรียน และหลังเรียนจบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง เรื่อง การปฏิบัติและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	แล้ว 1 สัปดาห์ (I)		
1	18	14	4	16
2	14	14	0	0
3	16	11	5	25
4	17	17	0	0
5	14	11	3	9
6	13	12	1	1
7	13	16	-3	9
8	14	12	2	4
9	14	10	4	16
10	12	12	0	0
11	14	12	2	4
12	15	14	1	1
13	13	12	1	1
14	13	13	0	0
15	14	13	1	1
16	17	15	2	4
17	15	12	3	9

ตารางที่ 24 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	แล้ว 1 สัปดาห์ (I)		
18	14	18	-4	16
19	18	16	2	4
20	13	13	0	0
21	14	13	1	1
22	10	10	0	0
23	12	14	-2	4
24	17	19	-2	4
25	14	14	0	0
26	17	14	3	9
27	14	14	0	0
28	18	18	0	0
29	15	14	1	1
30	17	14	3	9
$\Sigma$			28	148

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง  $= \frac{\Sigma d}{N} = \frac{28}{30}$

$= .9333$

$= \bar{d}$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D. \cdot d$$

$$= \sqrt{\frac{148}{30} - \left(\frac{28}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{4.9333 - .8711}$$

$$= \sqrt{4.0622}$$

$$= 2.0155$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D. \cdot d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{2.0155}{5.3852}$$

$$= .3743$$

4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D. \cdot d}{\sqrt{N-1}}}$$

$$= \frac{.9333}{.3743}$$

$$= 2.4935$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 2.4935 < 2.76  
 ดังนั้นผลการเรียนหลังเรียนจบและหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่าง  
 กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01



ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบที่เรียนและหลังเรียน  
จบที่เรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม เรื่องการปฏิสนธิและ  
การเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	คะแนนทดสอบหลังเรียน แล้ว 1 สัปดาห์ (I)	$d = F - I$	$d^2$
1	17	17	0	0
2	15	10	5	25
3	13	12	1	1
4	14	13	1	1
5	16	16	0	0
6	16	15	1	1
7	16	16	0	0
8	13	11	2	4
9	17	14	3	9
10	18	15	3	9
11	14	16	-2	4
12	17	14	3	9
13	16	15	1	1
14	12	12	0	0
15	15	14	1	1
16	16	16	0	0
17	13	16	-3	9
18	11	11	0	0

## ตารางที่ 25 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	แล้ว 1 สัปดาห์ (I)		
19	10	10	0	0
20	16	16	0	0
21	11	14	-3	9
22	14	12	2	4
23	12	10	2	4
24	14	11	3	9
25	17	14	3	9
26	16	14	2	4
27	16	14	2	4
28	18	16	2	4
29	18	18	0	1
30	16	19	-3	9
$\Sigma$			26	131

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง  $= \frac{\Sigma d}{N} = \frac{26}{30}$

$= .8667$

$= \bar{d}$

## 3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d \\
 &= \sqrt{\frac{131}{30} - \left(\frac{26}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{4.3667 - .7511} \\
 &= \sqrt{3.6156} \\
 &= 1.9015
 \end{aligned}$$

## ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{1.9015}{5.3852} \\
 &= .3531
 \end{aligned}$$

## 4. ค่าสถิติ t ส่วนวิฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} \\
 &= \frac{.8667}{.3531} \\
 &= 2.4545
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 2.4545 < 2.76  
 ดังนั้นผลการเรียนภายหลังเรียนจบ และหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม ไม่  
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว  
 1 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องการปฏิสนธิ  
 และการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	14	17	.3	2.9667	.09	8.8013	.8900
2	14	10	.3	-4.0333	.09	16.2675	-1.210
3	11	12	-2.7	-2.0333	7.29	4.1343	5.4899
4	17	13	3.3	-1.0333	10.89	1.0677	-3.4099
5	11	16	-2.7	1.9667	7.29	3.8679	-5.3101
6	12	15	-1.7	.9667	2.89	.9345	-1.6434
7	16	16	2.3	1.9667	5.29	3.8679	4.5234
8	12	11	-1.7	-3.0333	2.89	9.2009	5.1566
9	10	14	-3.7	-.0333	13.69	.0011	.1232
10	12	15	-1.7	.9667	2.89	.9345	-1.6434
11	12	16	-1.7	1.9667	2.89	3.8679	-3.3434
12	14	14	.3	-.0333	.09	.0011	-.01
13	12	15	-1.7	.9667	2.89	.9345	-1.6434
14	13	12	-.7	-2.0333	.49	4.1343	1.4233
15	13	14	-.7	-.0333	.49	.0011	.0233
16	15	16	1.3	1.9667	1.69	3.8679	2.5567
17	12	16	-1.7	1.9667	2.89	3.8679	-3.3434
18	18	11	4.3	-3.0333	18.49	9.2009	-13.0432
19	16	10	2.3	-4.0333	5.29	16.2675	-9.2766
20	13	16	-.7	1.9667	.49	3.8679	-1.3767

ตารางที่ 26 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
21	13	14	-.7	-.0333	.49	.0011	.0233
22	10	12	-3.7	-2.0333	13.69	4.1343	7.5232
23	14	10	.3	-4.0333	.09	16.2675	-1.21
24	19	11	5.3	-3.0333	28.09	9.2009	-16.0765
25	14	14	.3	-.0333	.09	.0011	-.01
26	14	14	.3	-.0333	.09	.0011	-.01
27	14	14	.3	-.0333	.09	.0011	-.01
28	18	16	4.3	1.9667	18.49	3.8679	8.4568
29	14	18	.3	3.9667	.09	15.7347	1.19
30	14	19	.3	4.9667	.09	24.6681	1.49
$\Sigma$	411	421			150.3	168.9664	-23.7003

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{411}{30} \\ &= 13.7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{\Sigma Y}{N} \\ &= \frac{421}{30} \\ &= 14.0333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.}_1 &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{150.3}{30}} \\
 &= \sqrt{5.01} \\
 &= 2.2383
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.}_2 &= \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{168.9664}{30}} \\
 &= \sqrt{5.6322} \\
 &= 2.3732
 \end{aligned}$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= \frac{-23.7003}{\sqrt{150.3 \times 168.9664}} \\
 &= \frac{-23.7003}{\sqrt{25395.649}} \\
 &= \frac{-23.7003}{159.36} \\
 &= -.1487
 \end{aligned}$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1-1}} \\ &= \frac{2.2383}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{2.2383}{5.3852} \\ &= .4156 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2-1}} \\ &= \frac{2.3732}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{2.3732}{5.3852} \\ &= .4407 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} &= \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2 r_{12} \sigma_{\bar{X}_1} \sigma_{\bar{X}_2}} \\ &= \sqrt{.4156^2 + .4407^2 - 2 (-.1487) \times .4153 \times .4407} \\ &= \sqrt{.1727 + .1942 + .0544} \\ &= \sqrt{.4213} \\ &= .6491 \end{aligned}$$

## 3. ค่าความผิดพลาดส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{S(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} \\
 &= \frac{14.0333 - 13.7}{.6491} \\
 &= .5135
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ .5135 < 2.676 ดังนั้นมีขีดมีเลชคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอกเบี่ยงตน

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	11	6	2.5333	-.5333	6.4176	.2844	-1.3510
2	9	10	.5333	3.4667	.2844	12.0180	1.8488
3	8	5	-.4667	-1.5333	.2178	2.3510	.7156
4	7	12	-1.4667	5.4667	2.1512	29.8848	-8.0180
5	6	7	-2.4667	.4667	6.0846	.2178	-1.1512
6	6	6	-2.4667	-.5333	6.0846	.2844	1.3155
7	3	7	-5.4667	.4667	29.8848	.2178	-2.5513
8	6	9	-2.4667	2.4667	6.0846	6.0846	-6.0846
9	10	6	1.5333	-.5333	2.3510	.2844	-.8177
10	11	5	2.5333	-1.5333	6.4176	2.3510	-3.8843



ตารางที่ 27 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
11	4	4	-4.4667	-2.5333	19.9514	6.4176	11.3155
12	3	10	-5.4667	3.4667	29.8848	12.0180	-18.9514
13	8	12	-.4667	5.4667	.2178	29.8848	-2.5513
14	4	10	-4.4667	3.4667	19.9514	12.0180	-15.4847
15	12	8	3.5333	1.4667	12.4842	2.1512	5.1823
16	11	3	2.5333	-3.5333	6.4176	12.4842	-8.9509
17	11	5	2.5333	-1.5333	6.4176	2.3510	-3.8843
18	12	3	3.5333	-3.5333	12.4842	12.4842	-12.4842
19	11	4	2.5333	-2.5333	6.4176	6.4176	-6.4176
20	12	5	3.5333	-1.5333	12.4842	2.3510	-5.4176
21	3	12	-5.4667	5.4667	29.8848	29.8848	-29.8848
22	13	4	4.5333	-2.5333	20.5508	6.4176	-11.4842
23	10	3	1.5333	-3.5333	2.3510	12.4842	-5.4176
24	10	4	1.5333	-2.5333	2.3510	6.4176	-3.8843
25	13	7	4.5333	.4667	20.5508	.2178	2.1157
26	12	8	3.5333	1.4667	12.4842	2.1512	5.1823
27	5	3	-3.4667	-3.5333	12.0180	12.4842	12.2489
28	10	4	1.5333	-2.5333	2.3510	6.4176	-3.8843
29	3	5	-5.4667	-1.5333	29.8848	2.3510	8.3821
30	10	9	1.5333	2.4669	2.3510	6.0846	3.7822
$\Sigma$	254	196			327.4664	237.4664	-100.4664

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{254}{30} \\ &= 8.4667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{\sum Y}{N} \\ &= \frac{196}{30} \\ &= 6.5333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D._1 &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{327.4664}{30}} \\ &= \sqrt{10.9155} \\ &= 3.3039\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D._2 &= \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{237.4664}{30}} \\ &= \sqrt{7.9155} \\ &= 2.8135\end{aligned}$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= \frac{-100.4664}{\sqrt{327.4664 \times 237.4664}} \\
 &= \frac{-100.4664}{\sqrt{77762.267}} \\
 &= \frac{-100.4664}{278.8588} \\
 &= -.3603
 \end{aligned}$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1-1}} \\
 &= \frac{3.3039}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{3.3039}{5.3852} \\
 &= .6135
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2-1}} \\
 &= \frac{2.8135}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{2.8135}{5.3852} \\
 &= .5225
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) &= \sqrt{\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2 - 2 r_{12} \sigma_{\bar{x}_1} \sigma_{\bar{x}_2}} \\
&= \sqrt{.6135^2 + .5225^2 - 2(-.3603) \times .6136 \times .5225} \\
&= \sqrt{.3764 + .2730 + .2310} \\
&= \sqrt{.8804} \\
&= .9383
\end{aligned}$$

3. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
t &= \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \\
&= \frac{8.4667 - 6.5333}{.9383} \\
&= 2.0605
\end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ 2.0605 < 2.676  
 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01  
 แสดงว่าทั้ง 2 กลุ่มมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 28 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบของกลุ่ม  
ทดลอง เรื่องกลวิธีของการคลอคเบื้องต้น

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	$d = F - I$	$d^2$
1	11	18	7	49
2	9	14	5	25
3	8	19	11	121
4	7	18	11	121
5	6	16	10	100
6	6	17	11	121
7	3	16	13	169
8	6	15	9	81
9	10	19	9	81
10	11	15	4	16
11	4	14	10	100
12	3	18	15	225
13	8	17	9	81
14	4	12	8	64
15	12	16	4	16
16	11	19	8	64
17	11	19	8	64
18	12	18	6	36
19	11	16	5	25
20	12	18	6	36

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	$d = F - I$	$d^2$
21	3	18	15	225
22	13	17	4	16
23	10	18	8	64
24	10	20	10	100
25	13	17	4	16
26	12	19	7	49
27	5	18	13	169
28	10	18	8	64
29	3	17	14	196
30	10	14	4	16
	$\bar{X} = 8.4667$	$\bar{X} = 17$	256	2510

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$$= \frac{\sum d}{N}$$

$$= \frac{256}{30}$$

$$= 8.5333$$

$$= \bar{d}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d \\
 &= \sqrt{\frac{2510}{30} - \left(\frac{256}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{83.6667 - 72.8178} \\
 &= \sqrt{10.8489} \\
 &= 3.2938
 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{3.2938}{5.3852} \\
 &= .6116
 \end{aligned}$$

4. ค่าจำนวนอัตราส่ววิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} \\
 &= \frac{8.5333}{.6116} \\
 &= 13.9524
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 13.9524 > 2.76  
 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งค่า  
 มีชดิมเลขคณิตของการทดสอบหลังเรียนดีกว่ามีชดิมเลขคณิตของการทดสอบก่อนเรียน แสดงว่า  
 นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบบทเรียน  
ของกลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอคเบ้องตน

N	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	$d = F - I$	$d^2$
1	6	10	4	16
2	10	20	10	100
3	5	14	9	81
4	12	18	6	36
5	7	18	11	121
6	6	11	5	25
7	7	15	8	64
8	9	15	6	36
9	6	17	11	121
10	5	14	9	81
11	4	14	10	100
12	10	20	10	100
13	12	20	8	64
14	10	19	9	81
15	8	16	8	64
16	3	16	13	169
17	5	19	14	196
18	3	16	13	169
19	4	13	9	81
20	5	12	7	49



ตารางที่ 29 (ต่อ)

N	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	d = F-I	d <sup>2</sup>
21	12	15	3	9
22	4	18	14	196
23	3	15	12	144
24	4	14	10	100
25	7	15	8	64
26	8	17	9	81
27	3	16	13	169
28	4	15	11	121
29	5	13	8	64
30	9	10	1	1
$\Sigma$			269	2703

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง  $= \frac{\Sigma d}{N}$

$$= \frac{269}{30}$$

$$= 8.9667$$

$$= \bar{d}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D.d \\
 &= \sqrt{\frac{2703}{30} - \left(\frac{269}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{90.1 - 80.4011} \\
 &= \sqrt{9.6989} \\
 &= 3.1143
 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{3.1143}{5.3852} \\
 &= .5783
 \end{aligned}$$

4. ค่าจำนวนอิทธิกรส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}} \\
 &= \frac{8.9667}{.5783} \\
 &= 15.5052
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 15.5052 > 2.76  
 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งค่า  
 มัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบหลังเรียนก็ว่ามัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบก่อนเรียน แสดงว่า  
 นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนพบทเรียนระหว่าง  
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอกเบื่องคน

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	18	10	1	-5.5	1	30.25	-5.5
2	14	20	-3	4.5	9	20.25	-13.5
3	19	14	2	-1.5	4	2.25	-3
4	18	18	1	2.5	1	6.25	2.5
5	16	18	-1	2.5	1	6.25	-2.5
6	17	11	0	-4.5	0	20.25	0
7	16	15	-1	-.5	1	.25	.5
8	15	15	-2	-.5	4	.25	.1
9	19	17	2	1.5	4	2.25	3
10	15	14	-2	-1.5	4	2.25	3
11	14	14	-3	-1.5	9	2.25	4.5
12	18	20	1	4.5	1	20.25	4.5
13	17	20	0	4.5	0	20.25	0
14	12	19	-5	3.5	25	12.25	-17.5
15	16	16	-1	.5	1	.25	-.5
16	19	16	2	.5	4	.25	.1
17	19	19	2	3.5	4	12.25	7
18	18	16	1	.5	1	.25	.5
19	16	13	-1	-2.5	1	6.25	2.5
20	18	12	1	-3.5	1	12.25	-3.5

ตารางที่ 30 (ต่อ)

N	X	y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
21	18	15	1	-.5	1	.25	-.5
22	17	18	0	2.5	0	6.25	0
23	18	15	1	-.5	1	.25	-.5
24	20	14	3	-1.5	9	2.25	-4.5
25	17	15	0	-.5	0	.25	0
26	19	17	2	1.5	4	2.25	3.0
27	18	16	1	.5	1	.25	.5
28	18	15	1	-.5	1	.25	-.5
29	17	13	0	-2.5	0	6.25	0
30	14	10	-3	-5.5	9	30.25	16.5
$\Sigma$	510	465			102	225.5	-7.6

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

$$= \frac{510}{30}$$

$$= 17$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N}$$

$$= \frac{465}{30}$$

$$= 15.5$$

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{102}{30}}$$

$$= \sqrt{3.4}$$

$$= 1.8439$$

$$S.D._2 = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{225.5}{30}}$$

$$= \sqrt{7.5167}$$

$$= 2.7417$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$r_{XY} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

$$= \frac{-0.76}{\sqrt{102 \times 225.5}}$$

$$= \frac{-0.76}{\sqrt{23001}}$$

$$= \frac{-0.76}{151.6608}$$

$$= -0.0501$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1-1}} \\ &= \frac{1.8439}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{1.8439}{5.3852} \\ &= .3424 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2-1}} \\ &= \frac{2.7417}{\sqrt{29}} \\ &= \frac{2.7417}{5.3852} \\ &= .5091 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} &= \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2 r_{12} \sigma_{\bar{X}_1} \sigma_{\bar{X}_2}} \\ &= \sqrt{.3424^2 + .5091^2 - 2(-.0501) \times .3424 \times .5092} \\ &= \sqrt{.1172 + .2592 + .0175} \\ &= \sqrt{.3939} \\ &= .6276 \end{aligned}$$

## 3. ค่าความถ่วงส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{S(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} \\
 &= \frac{17 - 15.5}{.6276} \\
 &= 2.39
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ 2.39 < 2.676 ดังนั้นมีขีดมีเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนภายหลังเรียนจบแล้วไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 31 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบบทเรียนและหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง เรื่องกลวิธีของการคลอเบียงตน

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ แล้ว 1 สัปดาห์ (I)	$d = F - I$	$d^2$
1	18	17	1	1
2	14	17	-3	9
3	19	14	5	25
4	18	17	1	1
5	16	13	3	9
6	17	18	-1	1
7	16	15	1	1
8	15	17	-2	4

## ตารางที่ 31 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ แล้ว 1 สัปดาห์ (I)	$d = F - I$	$d^2$
9	19	18	1	1
10	15	18	-3	9
11	14	14	0	0
12	18	16	2	4
13	17	17	0	0
14	12	18	-6	36
15	16	18	-2	4
16	19	15	4	16
17	19	17	2	4
18	18	19	-1	1
19	16	18	-2	4
20	18	19	-1	1
21	18	15	3	9
22	17	14	3	9
23	18	15	3	9
24	20	19	1	1
25	17	19	-2	4
26	19	17	2	4
27	18	16	2	4
28	18	15	3	9
29	17	14	3	9
30	14	18	-4	16
$\Sigma$			13	205



1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$$= \frac{\sum d}{N}$$

$$= \frac{13}{30}$$

$$= .4333$$

$$= \bar{d}$$

3. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D.d$$

$$= \sqrt{\frac{205}{30} - \left(\frac{13}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{6.8333 - .1878}$$

$$= \sqrt{6.6455}$$

$$= 2.5779$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{2.5799}{5.3852}$$

$$= .4787$$

4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}} = \frac{.4333}{.4787} = .9052$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ .9052 < 2.76  
 ดังนั้นผลการเรียนหลังเรียนจบและหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
 ที่ระดับ .01

ตารางที่ 32 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบบทเรียนและหลัง  
 เรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธี  
 ของการคลอคเบื้องต้น

N	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียนจบ แล้ว 1 สัปดาห์	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	(I)		
1	10	15	-5	25
2	20	19	1	1
3	14	18	-4	16
4	18	16	2	4
5	18	17	1	1
6	11	10	1	1
7	15	12	3	9
8	15	16	-1	1
9	17	18	-1	1
10	14	15	-1	1
11	14	11	3	9
12	20	16	4	16
13	20	18	2	4
14	19	16	3	9
15	16	15	1	1

ตารางที่ 32 (ต่อ)

N	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน แล้ว 1 สัปดาห์	d = F-I	d <sup>2</sup>
	(F)	(I)		
16	16	14	2	4
17	19	17	2	4
18	16	16	0	0
19	13	15	-2	4
20	12	14	-2	4
21	15	12	3	9
22	18	18	0	0
23	15	16	-1	1
24	14	17	-3	9
25	15	13	2	4
26	17	14	3	9
27	16	17	-1	1
28	15	18	-3	9
29	13	10	3	9
30	10	10	0	0
$\Sigma$			12	166

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง  $= \frac{\sum d}{N}$

$$= \frac{12}{30}$$

$$= .4$$

$$= \bar{d}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D.d$$

$$= \sqrt{\frac{166}{30} - \left(\frac{12}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{5.5333 - .16}$$

$$= \sqrt{5.3733}$$

$$= 2.3180$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{2.3180}{5.3852}$$

$$= .4304$$

## 4. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{s.D.d}{\sqrt{N-1}}}$$

$$= \frac{.4}{.4304}$$

$$= .9294$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ .9294 < 2.76 ดังนั้นผลการเรียนหลังเรียนจบและหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 33 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอคเบื้องต้น

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	17	15	.4333	-.1	.1877	.01	-.0433
2	17	19	.4333	3.9	.1877	15.21	1.6899
3	14	18	-2.5667	2.9	6.5879	8.41	-7.4434
4	17	16	.4333	.9	.1877	.81	.39
5	13	17	-3.5667	1.9	12.7213	3.61	-6.7767
6	18	10	1.4333	-5.1	2.0543	26.01	-7.3098
7	15	12	-1.5667	-3.1	2.4545	9.61	4.8568
8	17	16	.4333	.9	.1877	.81	.39
9	18	18	1.4333	2.9	2.0543	8.41	4.1566
10	18	15	1.4333	-.1	2.0543	.01	-.1433

ตารางที่ 33 (ต่อ)



N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
11	14	11	-2.5667	-4.1	6.5879	16.81	10.5235
12	16	16	-.5667	.9	.3211	.81	-.51
13	17	18	.4333	2.9	.1879	8.41	1.2566
14	18	16	1.4333	.9	2.0543	.81	1.29
15	18	15	1.4333	-.1	2.0543	.01	-.1433
16	15	14	-1.5667	-1.1	2.4545	1.21	1.7234
17	17	17	.4333	1.9	.1877	3.61	.8233
18	19	16	2.4333	.9	5.9209	.81	2.19
19	18	15	1.4333	-.1	2.0543	.01	-.1433
20	19	14	2.4333	-1.1	5.9209	1.21	-2.6766
21	15	12	-1.5667	-3.1	2.4545	9.61	4.8568
22	14	18	-2.5667	2.9	6.5879	8.41	-7.4434
23	15	16	-1.5667	.9	2.4545	.81	-1.41
24	19	17	2.4333	1.9	5.9209	3.61	4.6233
25	19	13	2.4333	-2.1	5.9209	4.41	-5.1099
26	17	14	.4333	-1.1	.1877	1.21	-.4766
27	16	17	-.5667	1.9	.3211	3.61	-1.0767
28	15	18	-1.5667	2.9	2.4545	8.41	-4.5434
29	14	10	-2.5667	-5.1	6.5879	26.01	13.0902
30	18	10	1.4333	-5.1	2.0543	26.01	-7.3098
$\Sigma 497$	453				91.3654	198.7	-.6991

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{497}{30} \\ &= 16.5667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{\sum Y}{N} \\ &= \frac{453}{30} \\ &= 15.1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.}_1 &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{91.3654}{30}} \\ &= \sqrt{3.0455} \\ &= 1.7451\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.}_2 &= \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{198.7}{30}} \\ &= \sqrt{6.6233} \\ &= 2.5736\end{aligned}$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= \frac{-.6991}{\sqrt{91.3654 \times 198.7}} \\
 &= \frac{-.6991}{\sqrt{18154.304}} \\
 &= \frac{-.6991}{134.7379} \\
 &= -.0052
 \end{aligned}$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_1} &= \frac{S.D._1}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{1.7451}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{1.7451}{5.3852} \\
 &= .3241
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{X}_2} &= \frac{S.D._2}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{2.5736}{\sqrt{29}} \\
 &= \frac{2.5736}{5.3852} \\
 &= .4779
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) &= \sqrt{\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{\bar{x}_1}\sigma_{\bar{x}_2}} \\
&= \sqrt{.3241^2 + .4779^2 - 2(-.0052) \times .3241 \times .4779} \\
&= \sqrt{.1050 + .2284 + .0016} \\
&= \sqrt{.335} \\
&= .5788
\end{aligned}$$

3. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
t &= \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \\
&= \frac{16.5667 - 15.1}{.5788} \\
&= 2.534
\end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ 2.534 < 2.676 ดังนั้นมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า ผลการเรียนรู้ภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 34 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและ  
กลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอกในท่าต่าง ๆ

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	12	9	4.4667	2.8333	19.9514	8.0275	12.6556
2	10	9	2.4667	2.8333	6.0846	8.0275	6.9889
3	9	8	1.4667	1.8333	2.1512	3.3610	2.6889
4	8	5	.4667	-1.1667	.2178	1.3612	-.5445
5	7	4	-.5333	-2.1667	.2844	4.6946	1.1555
6	6	4	-1.5333	-2.1667	2.3510	4.6946	3.3222
7	7	7	-.5333	.8333	.2844	.6944	.4444
8	6	6	-1.5333	-.1667	2.3510	.0278	.2556
9	10	6	2.4667	-.1667	6.0846	.0278	-.4112
10	5	5	-2.5333	-1.1667	6.4176	1.3612	2.9556
11	8	3	.4667	-3.1667	.2178	10.028	-1.4779
12	10	2	2.4667	-4.1667	6.0846	17.3614	-10.278
13	12	2	4.4667	-4.1667	19.9514	17.3614	-18.6114
14	9	10	1.4667	3.8333	2.1512	14.6942	5.6223
15	11	4	3.4667	-2.1667	12.0180	4.6946	-7.5113
16	10	6	2.4667	-.1667	6.0846	.0278	-.4112
17	8	10	.4667	3.8333	.2178	14.6942	1.789
18	2	8	-5.5333	1.8333	30.6174	3.3610	-10.1442
19	11	4	.4667	-2.1667	.2178	4.6946	-1.0112
20	12	3	4.4667	-3.1667	19.9514	10.028	-14.1447
21	10	7	2.4667	.8333	6.0846	.6944	2.0555

การแจกแจง 34 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	$xy$
22	5	9	-2.5333	2.8333	6.4176	8.0275	-7.1776
23	9	10	1.4667	3.8333	2.1512	14.6942	5.6223
24	7	2	-.5333	-4.1667	.2844	17.3614	2.2221
25	6	10	-1.5333	3.8333	2.3510	14.6942	-5.8776
26	3	4	-4.5333	-2.1667	20.5508	4.6942	9.8223
27	2	8	-5.5333	1.8333	30.6174	3.3610	-10.1442
28	4	6	-3.5333	-.1667	12.4842	.0278	.5890
29	2	3	-5.5333	-3.1667	30.6174	10.028	17.5223
30	5	11	-2.5333	4.8333	6.4176	23.3608	-12.2442
$\Sigma$	226	185			261.6662	226.1663	-25.1665

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{226}{30} = 7.5333$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{185}{30} = 6.1667$$

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{261.6662}{30}} = \sqrt{8.7222} = 2.9533$$

$$S.D._2 = \sqrt{\frac{\Sigma (Y - \bar{Y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{226.1663}{30}} = \sqrt{7.5389} = 2.7457$$

คำนวณสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{-25.1665}{\sqrt{261.6662 \times 226.1663}} = \frac{-25.1665}{\sqrt{59180.076}} \\
 &= \frac{-25.1665}{\sqrt{243.2695}} = -.1035
 \end{aligned}$$

1. ทดสอบสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

$$\sigma_{\bar{X}_1} = \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1 - 1}} = \frac{2.9533}{\sqrt{29}} = \frac{2.9533}{5.3852} = .5484$$

$$\sigma_{\bar{X}_2} = \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2 - 1}} = \frac{2.7457}{\sqrt{29}} = \frac{2.7457}{5.3852} = .5099$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} &= \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2 r_{12} \sigma_{\bar{X}_1} \sigma_{\bar{X}_2}} \\
 &= \sqrt{.5484^2 + .5099^2 - 2(-.1035) \times .5484 \times .5099} \\
 &= \sqrt{.3007 + .26 + .0579} \\
 &= \sqrt{.6186} \\
 &= .7865
 \end{aligned}$$

## 3. ค่าความผิดพลาดส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

$$= \frac{7.5333 - 6.1667}{.7865} = 1.7376$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้  
 1.7336 < 2.676 ดังนั้น มีขมติของคะแนนทดสอบก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่  
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 35 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบของกลุ่มทดลอง เรื่อง กลวิธีของการกลดอกในท่าทาง ๆ

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	$d = F - I$	$d^2$
1	12	18	6	36
2	10	18	8	64
3	9	19	10	100
4	8	14	6	36
5	7	14	7	49
6	6	17	11	121
7	7	17	10	100
8	6	19	10	169
9	10	19	9	81
10	5	16	11	121
11	8	16	8	64
12	10	20	10	100
13	12	19	7	49
14	9	19	10	100
15	11	20	9	81
16	10	18	8	64
17	8	18	10	100
18	2	19	17	289
19	11	20	9	81
20	12	20	8	64

ตารางที่ 35 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	$d = F - I$	$d^2$
21	10	20	10	100
22	5	17	12	144
23	9	18	9	81
24	7	19	12	144
25	6	18	12	144
26	3	14	11	121
27	2	18	16	256
28	4	15	11	121
29	2	18	16	256
30	5	19	14	196
	$\bar{X} = 7.5333$	$\bar{X} = 17.8667$	310	3432

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

2. มีดัชนีเลขคณิตของผลต่าง  $= \frac{\sum d}{N}$

$$= \frac{310}{30}$$

$$= 10.3333$$

$$= \bar{d}$$

## 3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d \\
 &= \sqrt{\frac{3432}{30} - \left(\frac{310}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{114.4 - 106.7778} = \sqrt{7.62222} \\
 &= 2.7608
 \end{aligned}$$

## ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} = \frac{2.7608}{5.3852} = .5127$$

## 4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} = \frac{10.3333}{.5127} = 20.1547$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 20.1547 > 2.76  
 ดังนั้น ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งค่า  
 มัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบหลังเรียนก็ว่ามีมัชฌิมเลขคณิตของการทดสอบก่อนเรียน  
 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียน



ตารางที่ 36 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบบทเรียน  
ของกลุ่มควบคุม เรื่อง กลวิธีของการคลอกในท่าทาง ๆ

N	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	$d = F - I$	$d^2$
	(I)	(F)		
1	9	20	11	121
2	9	14	5	25
3	8	19	11	121
4	5	14	9	81
5	4	19	15	225
6	4	19	15	225
7	7	16	9	81
8	6	17	11	121
9	6	17	11	121
10	5	17	12	144
11	3	16	13	169
12	2	20	18	324
13	2	18	16	256
14	10	17	7	49
15	4	17	13	169
16	6	18	12	144
17	10	20	10	100
18	8	20	12	144
19	4	18	14	196
20	3	19	16	256

ตารางที่ 36 (ต่อ)

N	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (I)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	d = F-I	d <sup>2</sup>
21	7	17	10	100
22	9	18	9	81
23	10	15	5	25
24	2	19	17	289
25	10	19	9	81
26	4	19	15	225
27	8	18	10	100
28	6	20	14	196
29	3	18	15	225
30	11	20	9	81
Σ			353	4275

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง =  $\frac{\sum d}{N}$

$$= \frac{353}{30}$$

$$= 11.7669$$

$$= \bar{d}$$

3. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \sqrt{\frac{\sum d}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d$$

$$= \sqrt{\frac{4275}{30} - \left(\frac{353}{30}\right)^2}$$

$$= \sqrt{142.5 - 138.4544}$$

$$= \sqrt{4.0456}$$

$$= 2.0114$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} = \frac{2.0114}{5.3852} = .3734$$

4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} = \frac{11.7667}{.3734} = 31.5123$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้  $31.5123 > 2.76$   
 ดังนั้น ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01  
 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 37 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบระหว่างกลุ่มทดลอง และ  
กลุ่มควบคุม เรื่องกลวิธีของการคลอกในท่าต่าง ๆ

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	18	20	.1334	2.0334	.0178	4.1347	.2713
2	18	14	.1334	-3.9333	.0178	15.4708	-.5247
3	19	15	1.1334	1.0334	1.2846	1.0679	1.1713
4	14	14	-3.8666	-3.9333	14.9506	15.4708	15.2085
5	14	19	-3.8666	1.0334	14.9506	1.0679	-3.9957
6	17	19	-.8666	1.0334	.751	1.0679	-.8955
7	17	16	-.8666	-1.9333	.751	3.7376	1.6754
8	19	17	1.1334	-.9333	1.2846	.8710	-1.0578
9	19	17	1.1334	-.9333	1.2846	.8710	-1.0578
10	16	17	-1.8666	-.9333	3.4842	.8710	1.7421
11	16	16	-1.8666	-1.9333	3.4842	3.7376	3.6087
12	20	20	2.1334	2.0334	4.551	4.1347	4.3381
13	19	18	1.1334	.0334	1.2846	.0011	.0379
14	19	17	1.1334	-.9333	1.2846	.8710	-1.0578
15	20	17	2.1334	-.9333	4.551	.8710	-1.9911
16	18	18	.1334	.0334	.0178	.0011	.0045
17	18	19	.1334	2.0334	.0178	4.1347	.2713
18	19	20	1.1334	2.0334	1.2846	4.1347	2.3047
19	20	18	2.1334	-.0334	4.551	.0011	.0713
20	20	19	2.1334	1.0334	4.551	1.0679	2.2047

ตารางที่ 37 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
21	20	17	2.1334	-0.9333	4.551	.8710	-1.9911
22	17	10	-0.8666	.0334	.751	.0011	-.0289
23	18	15	.1334	-2.9333	.0178	8.6042	-.3913
24	19	9	1.1334	1.0334	1.2846	1.0679	1.1713
25	16	19	.1334	1.0334	.0178	1.0679	.1379
26	14	19	-3.8666	1.0334	14.9506	1.0679	-3.9957
27	18	18	.1334	.0334	.0178	.0011	.0045
28	15	20	-2.8666	2.0334	8.2174	4.1347	-5.8289
29	18	10	.1334	.0334	.0178	.0011	.0045
30	19	20	1.1334	2.0334	1.2846	4.1347	2.3047
$\Sigma$	536	530			95.4648	84.5371	13.7164

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{536}{30} = 17.8666$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{538}{30} = 17.9333$$

$$s_x = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{95.4648}{30}} = \sqrt{3.1822} = 1.7839$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\Sigma (Y - \bar{Y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{84.5371}{30}} = \sqrt{2.8179} = 1.6787$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน

$$r_{XY} = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}} = \frac{13.7164}{\sqrt{95.4648 \times 84.5371}} = \frac{13.7164}{\sqrt{8070.3173}}$$

$$= \frac{13.7164}{89.8349} = .1527$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$\sigma_{\bar{X}_1} = \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1 - 1}} = \frac{1.7839}{\sqrt{29}} = \frac{1.7839}{5.3852} = .3313$$

$$\sigma_{\bar{X}_2} = \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2 - 1}} = \frac{1.6787}{\sqrt{29}} = \frac{1.6787}{5.3852} = .3117$$

$$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{\bar{X}_1}\sigma_{\bar{X}_2}}$$

$$= \sqrt{.3313^2 + .3118^2 - 2 \times .1527 \times .3313 \times .3118}$$

$$= \sqrt{.1098 + .0972 - .0315}$$

$$= \sqrt{.1755}$$

$$= .4189$$

3. ค่าความผิดพลาดส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{S(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} = \frac{17.9333 - 17.8666}{.4189} = \frac{.0667}{.4189} = .1592$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 t มีค่า 2.676 t ที่คำนวณได้ .1592 < 2.676 ดังนั้น มีขีดมีเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 .

แสดงว่า ผลการ เรียนภายหลังเรียนจบแล้วของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบมทเรียน และหลังเรียนจบมทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง เรื่องกลวิธีของการตลอดในท่าทาง ๆ

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (F)	คะแนนทดสอบหลังเรียน จบแล้ว 1 สัปดาห์ (I)	$d = F - I$	$d^2$
1	18	15	3	9
2	18	15	3	9
3	19	14	5	25
4	14	18	-4	16
5	14	19	-5	25
6	17	19	-2	4
7	17	17	0	0
8	19	16	3	9
9	19	19	0	0
10	16	18	-2	4
11	16	15	1	1
12	20	20	0	0
13	19	18	1	1
14	19	19	0	0
15	20	20	0	0
16	18	18	0	0
17	18	16	2	4
18	18	17	2	4
19	20	17	3	9



ตารางที่ 38 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน จบแล้ว 1 สัปดาห์	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	(I)		
20	20	18	2	4
21	20	18	2	4
22	17	17	0	0
23	18	15	3	9
24	19	19	0	0
25	18	15	3	9
26	14	18	-4	16
27	18	19	-1	1
28	15	18	-3	9
29	18	18	0	0
30	19	17	2	4
$\Sigma$			14	176

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

2. มีสถิติทดสอบของผลต่าง  $= \frac{\Sigma d}{N}$

$$= \frac{14}{30}$$

$$= .4667$$

$$= \bar{d}$$

## 3. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} &&= S.D._d \\
 &= \sqrt{\frac{176}{30} - \left(\frac{14}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{5.8667 - .2178} \\
 &= \sqrt{5.6489} \\
 &= 2.3767
 \end{aligned}$$

## ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} = \frac{2.3767}{5.3852} = .4413$$

## 4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} = \frac{.4667}{.4413} = 1.0576$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 1.0576 < 2.76 ดังนั้น ผลการเรียนภายหลังเรียนจบและหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 39 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนจบมทเรียนและหลังเรียนจบมทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม เรื่อง กลวิธีของการตลอดในท่าต่าง ๆ

N	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	$d = F - I$	$d^2$
	(F)	จบแล้ว 1 สัปดาห์ (I)		
1	20	18	2	4
2	14	18	-4	16
3	19	18	1	1
4	14	18	-4	16
5	19	18	1	1
6	19	13	6	36
7	16	15	1	1
8	17	19	-2	4
9	17	17	0	0
10	17	15	2	4
11	16	18	-2	4
12	20	19	1	1
13	18	18	0	0
14	17	14	3	9
15	17	19	-2	4
16	18	14	4	16
17	20	20	0	0
18	20	19	1	1
19	18	16	2	4

ตารางที่ 39 (ต่อ)

N	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	d = F-I	d <sup>2</sup>
	(F)	จบแล้ว 1 สัปดาห์ (I)		
20	19	19	0	0
21	17	19	-2	4
22	18	17	1	1
23	15	18	-3	9
24	19	19	0	0
25	19	17	2	4
26	19	18	1	1
27	18	15	3	9
28	20	17	3	9
29	18	16	2	4
30	20	18	2	4
$\Sigma$			19	167

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
2. มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง
 
$$= \frac{\Sigma d}{N}$$

$$= \frac{19}{30}$$

$$= .6333$$

$$= \bar{d}$$

## 3. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} = S.D._d \\
 &= \sqrt{\frac{167}{30} - \left(\frac{19}{30}\right)^2} \\
 &= \sqrt{5.5667 - .4011} \\
 &= \sqrt{5.1656} \\
 &= 2.2728
 \end{aligned}$$

## ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} = \frac{2.2728}{5.3852} = .4221$$

## 4. ค่าสถิติ t ส่วนวิฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}} = \frac{.6333}{.4221} = 1.5004$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.76  $t$  ที่คำนวณได้ 1.5004 < 2.76  
 ดังนั้น ผลการเรียนภายหลังเรียนจบบทเรียนและหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน  
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 40 การเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ระหว่าง  
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่อง กลวิธีของการคลอคินทำต่าง ๆ

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
1	15	18	-2.4	0.7	5.76	0.49	-1.68
2	15	18	-2.4	0.7	5.76	0.49	-1.68
3	14	18	-3.4	0.7	11.56	0.49	-2.38
4	18	18	0.6	0.7	0.36	0.49	0.42
5	19	18	1.6	0.7	2.56	0.49	1.12
6	19	13	1.6	-4.3	2.56	18.49	-6.88
7	17	15	-0.4	-2.3	0.16	5.29	0.92
8	16	19	-1.4	1.7	1.96	2.89	-2.38
9	19	17	1.6	-0.3	2.56	0.9	-0.48
10	18	15	-0.6	-2.3	0.36	5.29	-1.38
11	15	18	-2.4	0.7	5.76	0.49	-1.68
12	20	19	2.6	1.7	6.76	2.89	4.42
13	18	18	0.6	0.7	0.36	0.49	0.42
14	19	14	1.6	-3.3	2.56	10.89	-5.28
15	20	19	2.6	1.7	6.76	2.89	4.42
16	18	14	0.6	-3.3	0.36	10.89	-1.98
17	16	20	-1.4	2.7	1.96	7.29	-3.78
18	17	19	-0.4	1.7	0.16	2.89	-0.68
19	17	16	-0.4	-1.3	0.16	1.69	0.52
20	18	19	0.6	1.7	0.36	2.89	1.02

ตารางที่ 40 (ต่อ)

N	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	$x^2$	$y^2$	xy
21	18	19	0.6	1.7	0.36	2.89	1.02
22	17	17	-0.4	-0.3	0.16	0.9	0.12
23	15	18	-2.4	0.7	5.76	0.49	-1.68
24	19	19	1.6	1.7	2.56	2.89	2.72
25	15	17	-2.4	-0.3	5.76	0.9	0.72
26	18	18	0.6	0.7	0.36	0.49	0.42
27	19	15	1.6	-2.3	2.56	5.29	-3.68
28	18	17	0.6	-0.3	0.36	0.9	-0.18
29	18	16	0.6	-1.3	0.36	1.69	-0.78
30	17	18	-0.4	0.7	0.16	0.49	-0.28
$\Sigma$	522	519			77.2	95.54	-18.6

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{522}{30} = 17.4$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{519}{30} = 17.3$$

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{77.2}{30}} = \sqrt{2.5733} = 1.6042$$

$$S.D._2 = \sqrt{\frac{\Sigma (Y - \bar{Y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{95.54}{30}} = \sqrt{3.1847} = 1.7846$$

คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน

$$r_{XY} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{-18.6}{\sqrt{77.2 \times 95.54}} = \frac{-18.6}{\sqrt{7375.688}}$$

$$= \frac{-18.6}{85.8818} = -.2166$$

1. ตั้งสมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\sigma_{\bar{X}_1} = \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1 - 1}} = \frac{1.6042}{\sqrt{29}} = \frac{1.6042}{5.3852} = .2979$$

$$\sigma_{\bar{X}_2} = \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2 - 1}} = \frac{1.7846}{\sqrt{29}} = \frac{1.7846}{5.3852} = .3314$$

$$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{\bar{X}_1}\sigma_{\bar{X}_2}}$$

$$= \sqrt{.2979^2 + .3314^2 - 2(-.2166) \times .2979 \times .3314}$$

$$= \sqrt{.0887 + .1098 + .0428} = \sqrt{.2413}$$

$$= .4912$$

3. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

$$= \frac{17.4 - 17.3}{.4912} = .2036$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า 2.676  $t$  ที่คำนวณได้ .2036 < 2.676  
ดังนั้น ผลการเรียนภายหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย  
สำคัญที่ระดับ .01



ตารางที่ 41 คะแนนประเมินผลชุดการสอบรายบุคคล โดยผู้เชี่ยวชาญ 10 คน

ผู้ประเมิน คนที่	เรื่อง การปฏิบัติและการ เจริญเติบโตของทารกใน ครรภ์ในระยะ 2 สัปดาห์ (40 คะแนน) (บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิม)	เรื่อง กลวิธีของ การคลอดเบื้องต้น (35 คะแนน) (บทเรียนแบบโปรแกรม- แบบแผน)	เรื่อง กลวิธีของ การคลอดในท่า ต่าง ๆ (35 คะแนน) (บทเรียนแบบโปรแกรม- แบบสไลด์-เทป)
1	36	32	33
2	35	34	34
3	34	33	34
4	36	32	34
5	35	33	33
6	35	32	34
7	36	32	33
8	32	31	33
9	32	30	32
10	32	31	32
รวม	343	321	332
ร้อยละ	85.75	91.7143	94.8571

## แบบประเมินผลบทเรียนแบบโปรแกรม

โปรดเขียนคุณค่าตามความคิดเห็นของท่าน

(Rating Scales) เท่ากับ คุณค่าสูงสุด และลดลงตามส่วน จนถึง 1 เท่ากับ  
คุณค่าต่ำสุด)

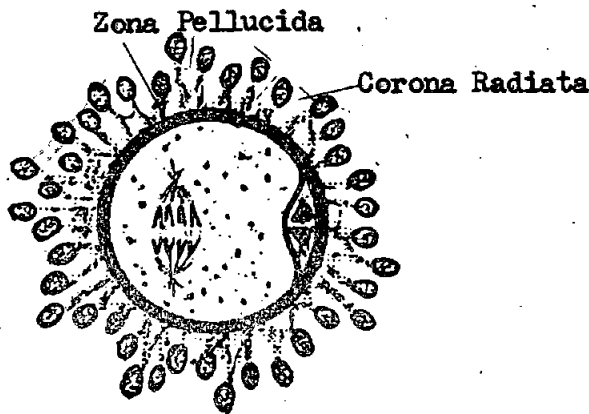
สิ่งที่ประเมิน	โปรแกรมสไลด์-เทป เรื่อง การปฏิสนธิและ การเจริญเติบโตของ ทารกในครรภ์มารดา ในระยะ 2 สัปดาห์	บทเรียนแบบ โปรแกรมแบบ เล่ม เรื่องกลวิธื- การคลอดเบื้องต้น- คน	บทเรียนแบบ โปรแกรมแบบแผ่น เรื่อง กลวิธืการ คลอดในท่าทาง ๆ
คุณค่าทางเนื้อหาวิชา :- เหมาะสมกับระดับ ความรู้ของผู้เรียน (5) ความถูกต้องของ เนื้อหาวิชา (5) ความถูกต้อง เหมาะสม ในการใช้ภาษา (5)			
คุณค่าทางด้านการผลิต :- ภาพชัด เจน (5) สีชวนมอง (5) เสียงชัด เจน (5) ความสะดวกในการใช้ สมควรผลิตเพื่อการสอน รายบุคคล (5)			
รวม			

ผู้ประเมิน ..... ตำแหน่ง.....  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

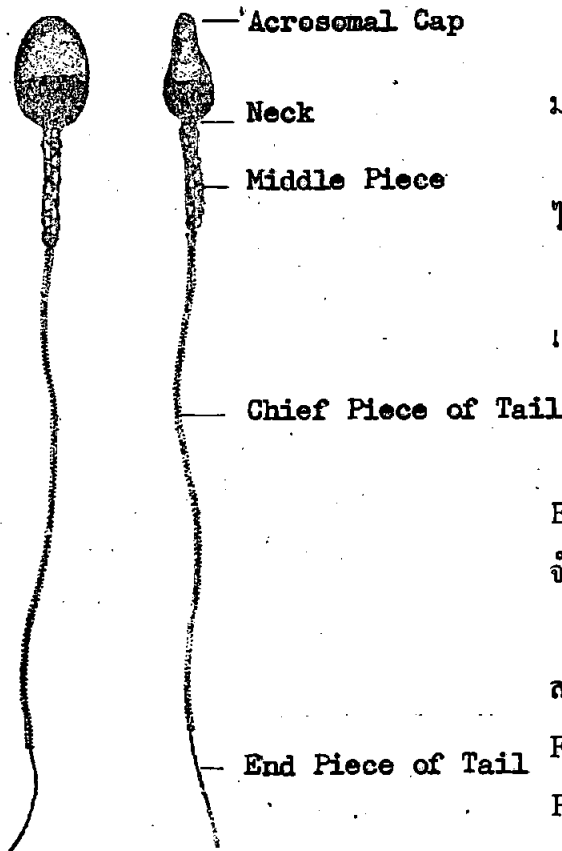
# คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่องการปฏิสนธิและการเจริญเติบโต ของทารกในครรภ์มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

ภาพ

เสียง



เป็นลักษณะของไข่ที่หลุดออกมาจาก Follicle Oocyte  
อยู่ในระยะ Second Meiotic Division ต่อจาก Zona Pellucida  
มี Cell ล้อมรอบ เรียกว่า Corona Radiata



เป็นลักษณะของ Sperm ข้ามมือ มองทางด้านตรงขวามือ  
มองทางด้านข้าง

Sperm มีลักษณะคล้ายลูกกบ มีความยาวประมาณ 50  
ไมครอน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

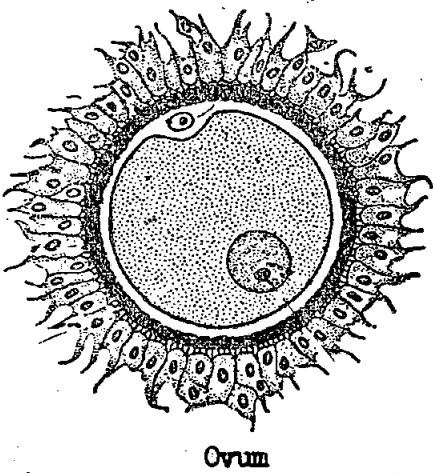
ส่วนหัวมี Acrosomal Cap เป็นส่วนที่จะใช้เจาะผ่าน  
เข้าไปผสมกับไข่

ต่อจากส่วนหัว เป็น ส่วนคอ  
ส่วนกลาง (Middle Piece) เป็นส่วนที่เปรียบเสมือน  
Engineroom มีหน้าที่จัดหา Oxydative Enzyme ซึ่งมีความ  
จำเป็นสำหรับการสร้าง Energy ของ Sperm

ส่วนหาง (Tail) ใช้ในการเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 2  
ส่วน ส่วนใหญ่ (Chief Piece of Tail) จะล้อมรอบด้วย  
Fibrous Sheath ส่วนปลายสุด (End Piece of Tail) มี Axial  
Filament ที่มี Cell Membrane คลุมเท่านั้น

ภาพ

เสียง



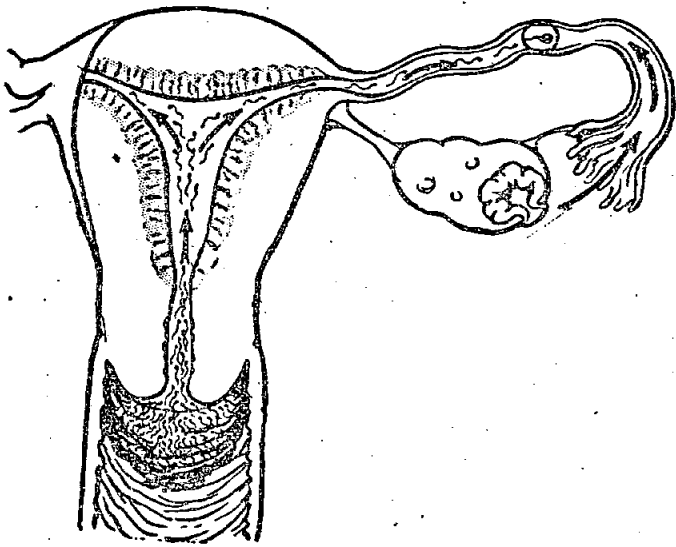
เป็นภาพเปรียบเทียบขนาดของไข่กับ สperm ใน  
 มาตราส่วนเดียวกัน

ปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์  
 มารดาในระยะ 2 สัปดาห์

การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์มารดา  
 ในระยะ 2 สัปดาห์

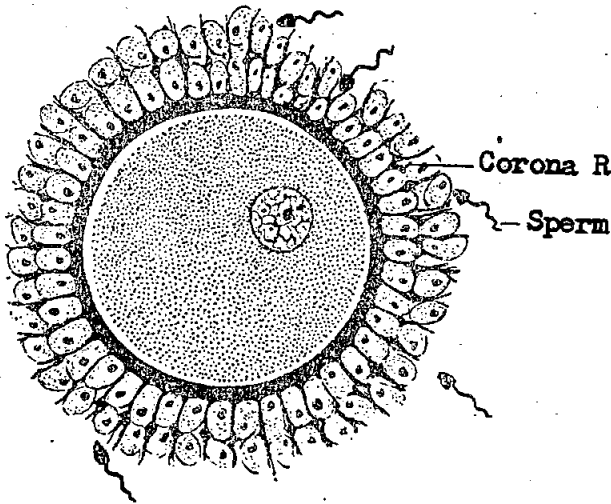
ภาพ

เสียง



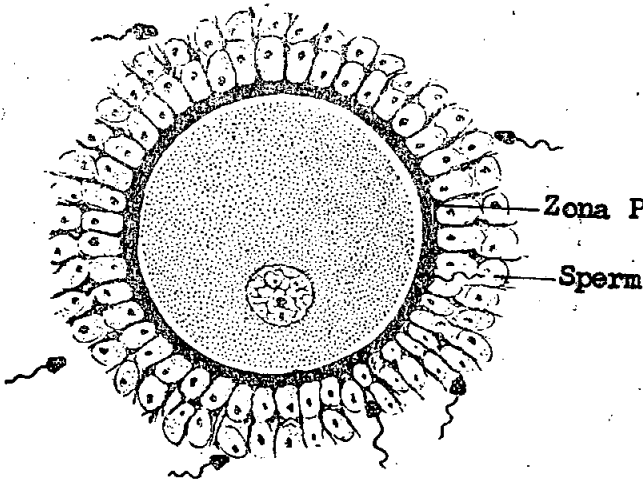
หลังจากร่วมประเวณี Sperm ในน้ำกามถูกทิ้งไว้ในช่องคลอด ครั้งละประมาณ 5-6 ซีซี (บางคนมีน้อยกว่านั้น) ซึ่งจะมี Sperm ประมาณ 200-300 ล้านตัว Sperm เหล่านี้สามารถผ่านมูกที่ปากมดลูกได้โดย Hyaluronidase ใน Acrosomal Cap ทำให้มูกที่ปากมดลูกใส Sperm จึงสามารถเข้าสู่โพรงมดลูกได้ง่าย และเมื่อ Sperm ผ่านเข้าสู่ท่อมดลูกทั้ง 2 ข้าง จะเป็นทิศทางที่สวนทางกับการเคลื่อนไหวของท่อมดลูก ที่พาเอาไข่เข้ามา Sperm จะผสมกับไข่ที่บริเวณ Ampulla Part ของท่อมดลูก

ทำแบบฝึกหัดข้อ 1 (1 1/2 นาที)



เมื่อ Sperm ผ่าน Corona Radiata จะใช้ Enzyme ที่อยู่ ใน Acrosomal Cap ไปทำลาย Mucopolysaccharides ใน Corona Radiata ทำให้ Sperm สามารถผ่านไปถึง Zona Pellucida ได้

ทำแบบฝึกหัด 2, 3, 4 (4 1/2 นาที)

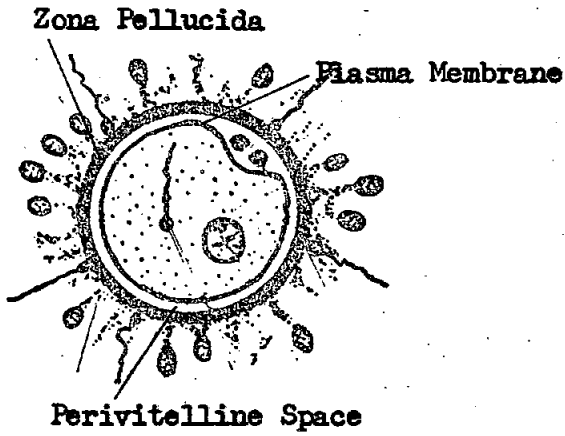


เมื่อ Sperm ผ่าน Zona Pellucida จะเกิด Zonal Reaction โดย Zona Pellucida จะหนาขึ้นทันที เป็นการป้องกัน อสุจิตัวอื่น ๆ มิให้เข้าไปผสมกับไข่ได้

ทำแบบฝึกหัดข้อ 5 (1 1/2 นาที)

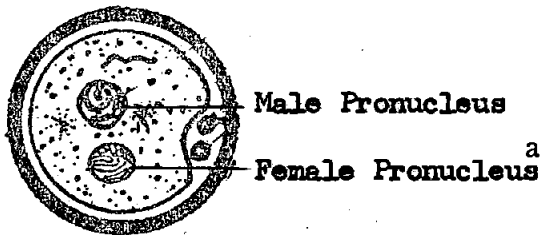
ภาพ

เสียง

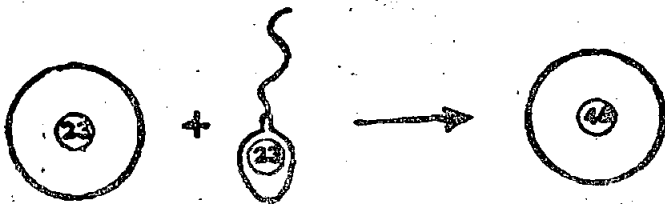


และเมื่อ Sperm ผ่าน Plasma Membrane จะเกิดการหดตัวในขนาดของไข่เกิดเป็นช่องว่าง (Space) ระหว่าง Plasma Membrane และ Zona Pellucida เรียกว่า Perivitelline Space ซึ่งจะเป็นที่อยู่ของ Polar Body เป็นการช่วยป้องกัน Sperm ตัวอื่น ๆ มิให้เข้าไปผสมกับไข่อีก

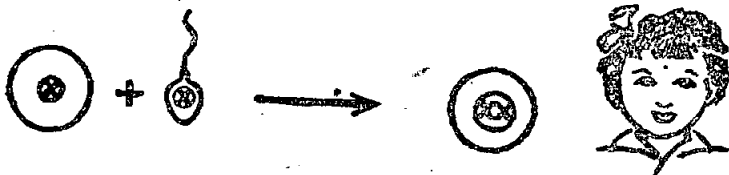
ทำแบบฝึกหัดข้อ 6, 7 (3 นาที)



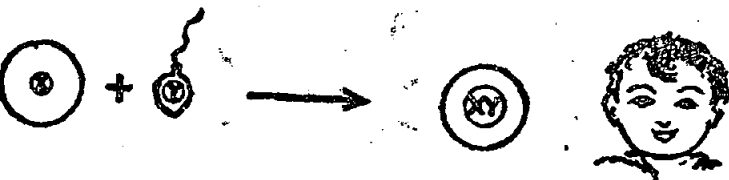
เมื่อ Sperm เข้าไปในไข่เรียกว่ามีการปฏิสนธิ (Fertilization) ส่วนหัว จะ Form เป็น Male Pronucleus หางจะหลุด



จากการปฏิสนธิ ทำให้จำนวน Chromosome รวมกันเป็น 46 คือจาก ไข่ 23 และจาก Sperm อีก 23



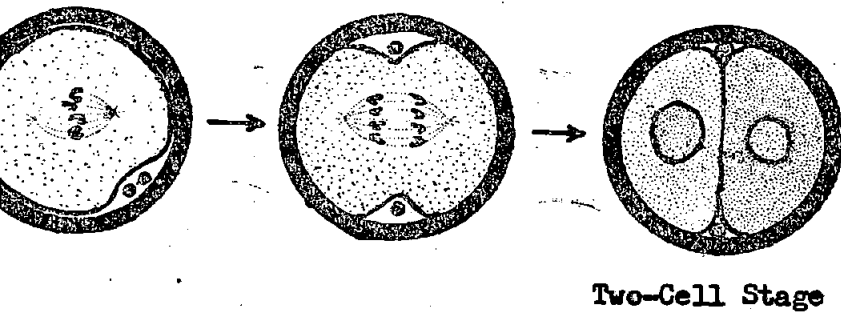
สามารถจำแนกเพศได้ ถ้า X-Chromosome จากไข่ผสมกับ X-Chromosome จาก Sperm จะได้ XX จะเป็นเพศหญิง



ในทางตรงข้าม ถ้า X-Chromosome จากไข่ผสมกับ Y-Chromosome จาก Sperm จะได้ XY จะเป็นเพศชาย

ภาพ

เสียง



Two-Cell Stage

สรุป

และเกิด Cell Division แบบ Mitosis จาก  
ซ้ายไปขวา

12 ชั่วโมงภายหลังปฏิสนธิ Male Pronucleus และ Female Pronucleus จะมาเรียงตัวตรงกลาง Spindle Fibers จะมาติดตรงกลาง ต่อจากนั้น Chromosome เริ่มแยกไปอยู่คนละด้าน ตามการหดตัวของ Spindle Fibers Cytoplasm เริ่มแบ่งออกเป็น 2 และสุดท้ายจะแบ่งออกเป็น 2 Cell เรียกกระบวนนี้ว่า Two-Cell Stage แต่ละ Cell จะมีจำนวน Chromosome 46

หลังจากปฏิสนธิ จนถึง Two-Cell Stage นับเป็นเวลานานถึง 24 ชั่วโมง

Sperm เข้าไปผสมกับไข่ ณ บริเวณ Ampulla Part Sperm จะใช้ส่วนหัวเจาะผ่านเข้าไปผสมกับไข่ เรียกการผสมนี้ว่า การปฏิสนธิ (Fertilization) และเรียกส่วนผสมนี้ว่า Zygote หรือ Fertilized Ovum

จากการปฏิสนธิจะทำให้เกิด

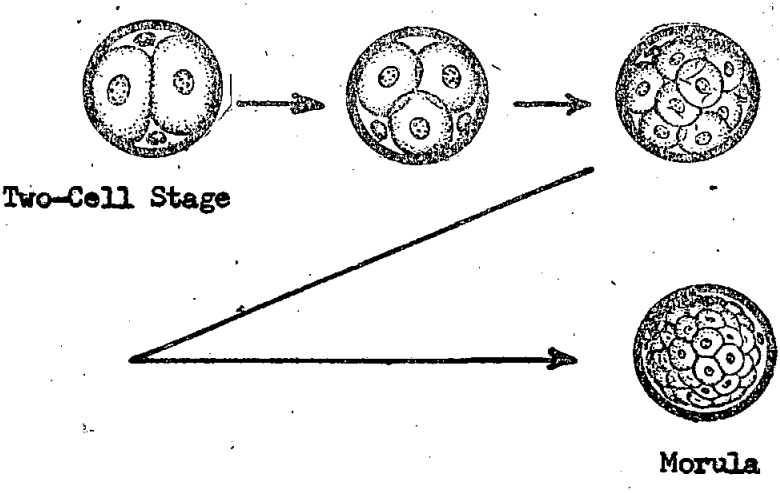
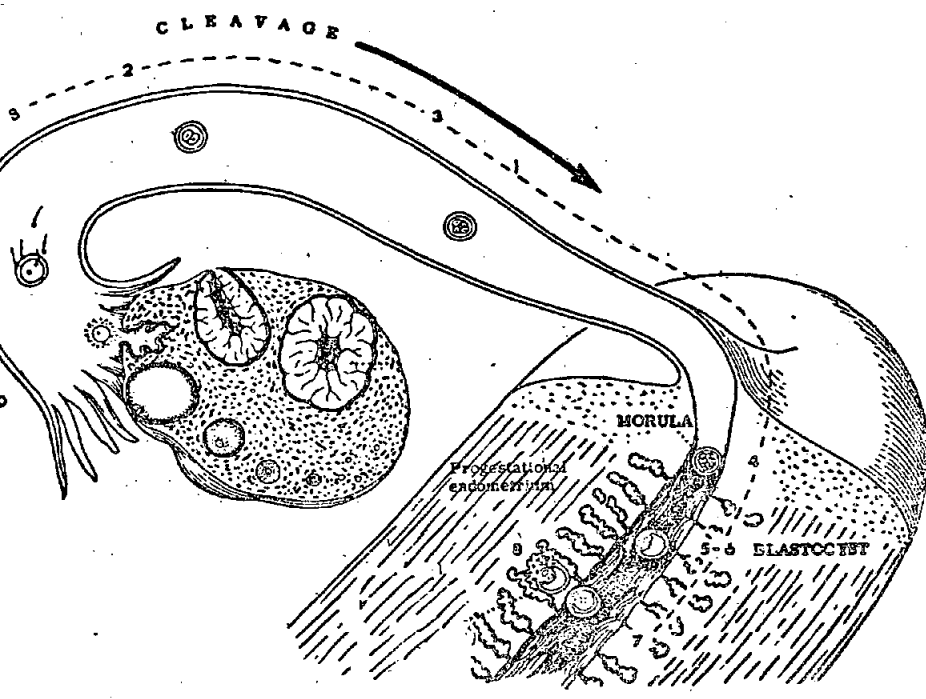
- จำนวน Chromosome เป็น 46
- แยกเพศได้
- มีการแบ่งตัวแบบ Mitosis ได้ Two

Cells เรียกว่าอยู่ในระยะ Two-Cell Stage

ทำแบบฝึกหัดข้อ 8,9 (3 นาที)

ภาพ

เสียง



ภายหลังปฏิสนธิ ไข่ที่ถูกผสมแล้วจะเดินทางมายังโพรงมดลูกประมาณ วันที่ 4 ไข่ที่ถูกผสมแล้วจะเจริญเป็น Morula ระยะนี้ไข่ที่ถูกผสมแล้ว

ได้รับอาหารจาก Tubal Fluid  
วันที่ 5-6 เจริญเป็น Blastocyst  
วันที่ 7 Fertilized Ovum ตกลงบน

Decidua  
วันที่ 8 Fertilized Ovum จะฝังตัวลงไปใน Decidua

Fertilized Ovum จะเคลื่อนตัวลงมาสู่โพรงมดลูกได้โดยอาศัย Ciliated Cell ในท่อนมดลูก และ Peristaltic Action (การเคลื่อนไหว) ของท่อนมดลูกเอง

ทำแบบฝึกหัดข้อ 10 (1 1/2 นาที)

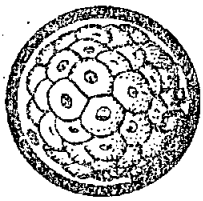
จาก Two-Cell Stage เจริญเป็น Morula โดยการแบ่งตัวแบบ Mitosis หรือเรียกว่า Cleavage ไปเรื่อยๆ จนได้ 12-16 Cell ขนาดของไข่ที่ถูกผสมแล้วจะไม่เปลี่ยนแปลง เพราะมี Zona Pellucida หุ้มอยู่โดยรอบ Cell ที่เกิดจากการแบ่งตัว เรียก Blastomere จะมีขนาดเล็กลงเป็นลำดับ เนื่องจากอยู่ที่จำกัดจนในที่สุด ไข่ที่ถูกผสมแล้ว จะมีลักษณะกลมตันคล้ายลูกน้อยหน่า เรียกว่า Morula

ทำแบบฝึกหัด ข้อ 11 (1 1/2 นาที)

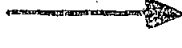


ภาพ

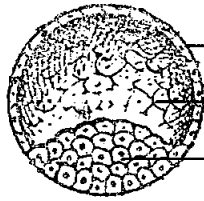
เสียง



Morula



Abembryonic Pole



Embryonic Pole

Blastocyst

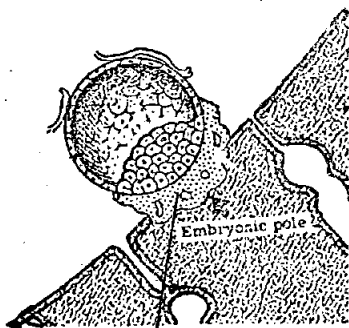
Trophoblast

Blastocoele

Inner Cell Mass

การเจริญเป็น Blastocyst  
 ภายหลังปฏิสนธิ วันที่ 5-6 Zona Pellucida จะหายไป  
 Cell รอบนอก ของ Morula เรียก Outer Cell Mass เป็น  
 Cell ที่มีขนาดเล็ก จะ Form เป็นผนัง เรียกว่า Trophoblast หรือ Trophoblast  
 ส่วน Cell ที่อยู่ข้างในเรียก Inner Cell Mass Fluid  
 จาก Trophoblast ผ่านเข้าไปยัง Intercellular Space ของ  
 Inner Cell Mass Form เป็น Blastocoele (Blastotic Cavity) และเรียกไข่ที่ถูกผสมแล้ว ระบุว่า Blastocyst ซึ่ง  
 เป็นระยะที่พร้อมจะฝังตัวลงบน Decidua ด้าน Inner Cell Mass  
 เรียก Embryonic Pole ส่วนด้านตรงข้ามเรียก Abembryonic Pole

ทำแบบฝึกหัดข้อ 12, 13 (3 นาที)



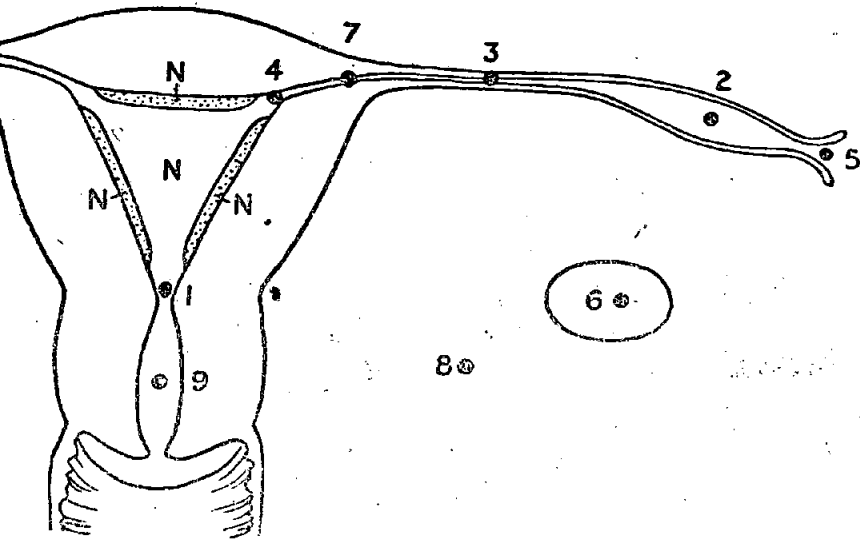
Syncytiotrophoblast

ประมาณวันที่ 7 Blastocyst จะเกาะลงบน Decidua  
 โดยเอาด้าน Embryonic Pole เกาะลงไป Cell ชั้นนอกของ Trophoblast ที่เรียกว่า Syncytiotrophoblast ซึ่งเป็น Invasive Tissue สามารถกัดทะลุ Cell ของ Decidua ทำให้ไข่ฝังตัวลงไปได้

ทำแบบฝึกหัด ข้อ 14, 15, 16 (4 1/2 นาที)

ภาพ

เสียง



เป็นภาพแสดงตำแหน่ง การฝังตัวของ Blastocyst ตำแหน่ง N เป็นตำแหน่งการฝังตัว เป็นปกติ ส่วนตำแหน่ง 1 - 9 เป็นตำแหน่งการฝังตัวที่ผิดปกติ คือฝังตัวนอกมดลูก (Ectopic Pregnancy หรือ Extra Uterine Pregnancy) ดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 ที่ Isthmus ของมดลูก ทำให้เกิด Placental Previa ได้

ตำแหน่งที่ 2 ที่ Ampulla ของท่อนมดลูก

ตำแหน่งที่ 3 ที่ Isthmus ของท่อนมดลูก

ตำแหน่งที่ 4 ที่ Angle ของมดลูกเรียกว่า

ว่า Angular Pregnancy

ตำแหน่งที่ 5 ที่ Infundibulum

ตำแหน่งที่ 6 ที่รังไข่เรียกว่า Ovarian

Pregnancy

ตำแหน่งที่ 7 ที่ Interstitial Part ของ

ท่อนมดลูก

ตำแหน่งที่ 8 ที่ Peritoneum

ตำแหน่งที่ 9 ที่ Cervix เป็น Cervical

Pregnancy ซึ่งจะพบน้อยมาก

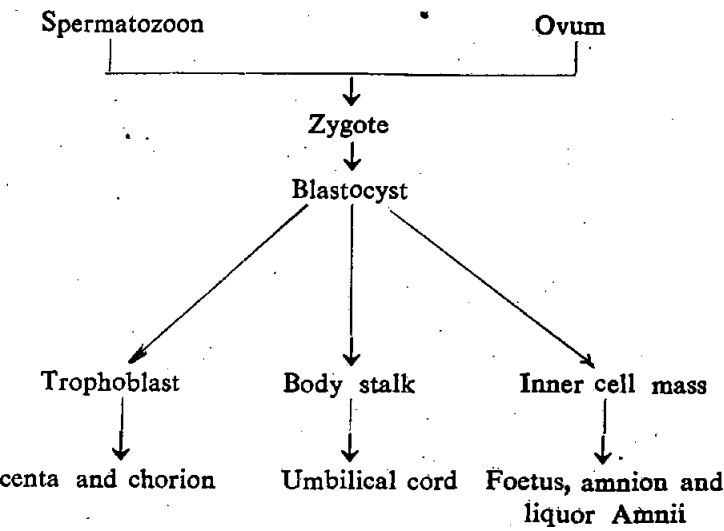
ทำแบบฝึกหัดข้อ 17 (1 1/2 นาที)

**สรุป**

ลำดับที่ 1 ภายหลังปฏิสนธิเป็นช่วงที่ Zygote เจริญเป็น Morula และ Blastocyst ซึ่ง ในระยะ Blastocyst นี้จะฝังตัวลงบน Decidua โดยเอาด้าน Embryonic Pole แตะลงไป

ภาพ

เสียง



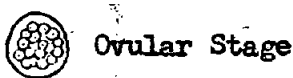
เป็น Diagram แสดงการเจริญของ Zygote ในครรภ์  
 มารดา จะเห็นได้ว่า จาก Zygote เจริญเป็น Morula และ  
 Blastocyst จาก Blastocyst จะเจริญให้ 3 อย่าง

คู่มือ จะ Form Trophoblast ซึ่งต่อไปจะเจริญ  
 เป็นส่วนหนึ่งของรก (Placenta) และเยื่อหุ้มเด็กชั้น Chorion

คู่มือกลาง จะ Form Body Stalk ซึ่งต่อไปจะเจริญ  
 เป็นสายสะดือ (Umbilical Cord)

คู่มือ จะ Form Inner Cell Mass ซึ่งต่อไปจะ  
 เจริญเป็นทารก (Fetus) เยื่อหุ้มเด็กชั้น Amnion และน้ำหล่อ  
 เด็ก (Liquor Amnii)

ทำแบบฝึกหัดข้อ 18 (1 1/2 นาที)



Ovular Stage



Embryo Stage



Stage of Organogenesis



Foetal Stage

จาก Zygote เจริญเติบโต จนครบกำหนด ในครรภ์มารดา  
 สามารถแบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ เพื่อสะดวกแก่การเข้าใจ ดังนี้

Ovular Stage นับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-2

Embryo Stage นับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-5

Stage of Organogenesis นับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5-11

เป็นระยะที่ Form อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย

Foetal Stage ยังแบ่งออกเป็น 2 ระยะย่อย ๆ ได้

ระยะแรก นับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 11-28 เป็น Non-Viable

คือ เมื่อคลอดแล้วยังไม่สามารถจะมีชีวิตอยู่ได้

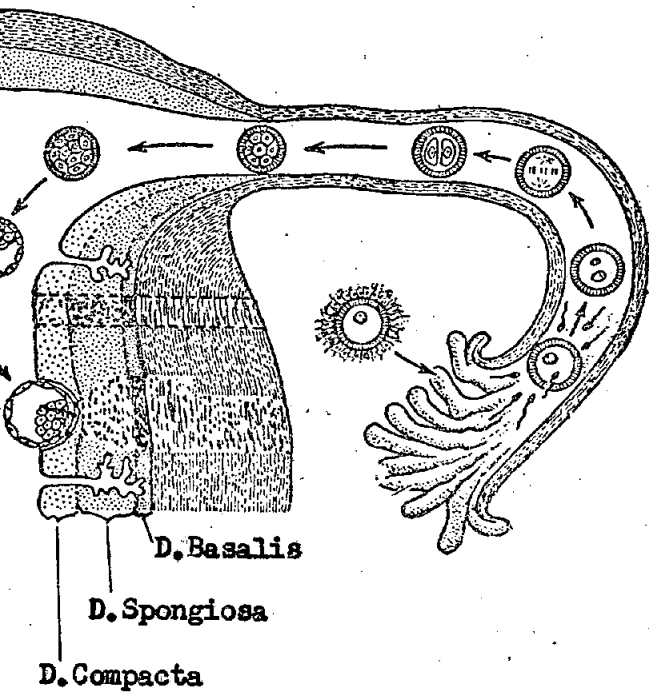
อีกระยะหนึ่ง นับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 28-40 เป็น Viable

คือเมื่อคลอดแล้วสามารถมีชีวิตอยู่ได้

ทำแบบฝึกหัดข้อ 19 (1 นาที)

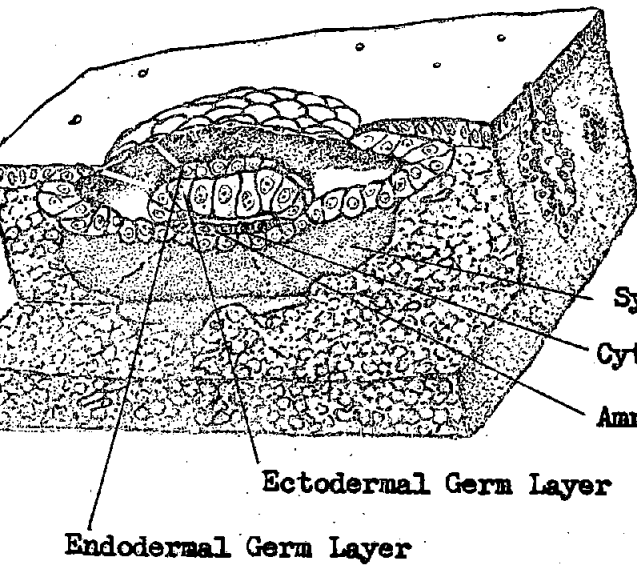
ภาพ

เสียง



สัปดาห์ที่ 2 ไข่ที่ถูกผสมแล้วจะฝังตัวลงไปได้ลึกมากขึ้น แต่ไม่ลึกเกินไปกว่าชั้น Decidua Spongiosa เนื่องจากที่ชั้น Decidua Compacta มีสารจำพวก Mucopolysaccharides ที่สามารถต้านทานฤทธิ์ Cytolytic Enzyme ของ Syncytiotrophoblast ได้

ทำแบบฝึกหัดข้อ 20, 21 (3 นาที)



เป็นภาพของ Fertilized Ovum ประมาณ 7½ วัน ภาย หลังปฏิสนธิ

ดูในส่วน Trophoblast จะเจริญแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นนอกเรียก Syncytiotrophoblast เป็น Cell ที่ไม่มีขอบเขตแยกกันชัดเจน ชั้นในเรียกว่า Cytotrophoblast เป็น Cell ที่มี Nucleus หนึ่งเดียว (Mononuclear Cell)

ทำแบบฝึกหัดข้อ 22, 23, 24 (4 ½ นาที)

ส่วน Embryoblast (Inner Cell Mass) จะแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ Endodermal Germ Layer และ Ectodermal Germ Layer รวมเรียกว่า Bilaminar Germ Layer

Endodermal Germ Layer จะมี Cell เป็นลักษณะ Small Flattened Polyhedral

ส่วน Ectodermal Germ Layer จะมี Cell เป็นลักษณะ Columnar

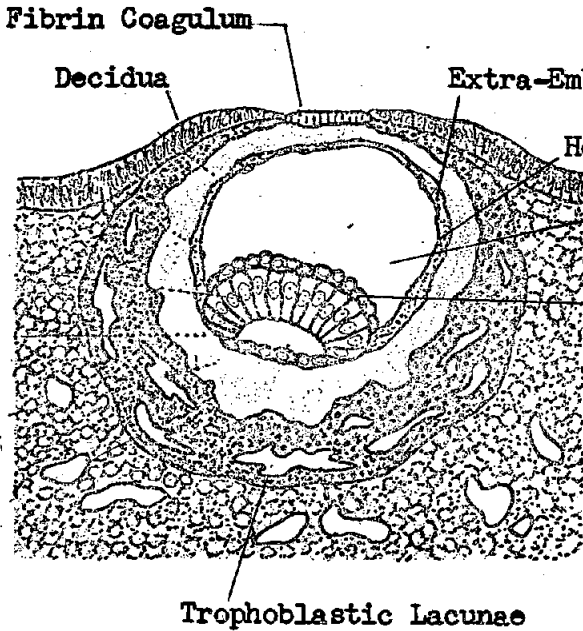
ทำแบบฝึกหัดข้อ 25, 26, 27 (4 ½ นาที)

ภาพเต็ม

ภาพ

เดี่ยว

**ภาพเต็ม**



Amnioblast เป็น Monolayer ของ Epithelial จะ Secrete Fluid ใส ๆ เรียก Amniotic Fluid อยู่ใน Amniotic Cavity

เป็นลักษณะของ Fertilized Ovum ประมาณวันที่ 9 ภายหลังปฏิสนธิ

Blastocyst ฝังตัวลงไปได้ลึกมากขึ้น ผิวของ Decidua ที่ถูกทำลายจะถูกปิดด้วย Fibrin Coagulum และ Decidua ที่อยู่โดยรอบจะค่อย ๆ งามมาคลุม Blastocyst

**ภาพเต็ม**

ส่วน Trophoblast ในชั้นของ Syncytiotrophoblast จะมีช่องว่างเกิดขึ้นทั่วไปเรียกว่า Trophoblastic Lacunae (Intra Cytoplasmic Lacunae)

ทำแบบฝึกหัดข้อ 28, 29 (3 นาที)

**ภาพเต็ม**

ส่วน Inner Surface ของ Cytotrophoblast จะมี Flat Mesothelial Cells แยกออกมา เรียกว่า Heuser's Membrane ซึ่งเมื่อรวมกับ Endoderm จะ Form เป็น Exocoelomic Cavity (Primary Yolk Sac หรือ Primitive Yolk Sac)

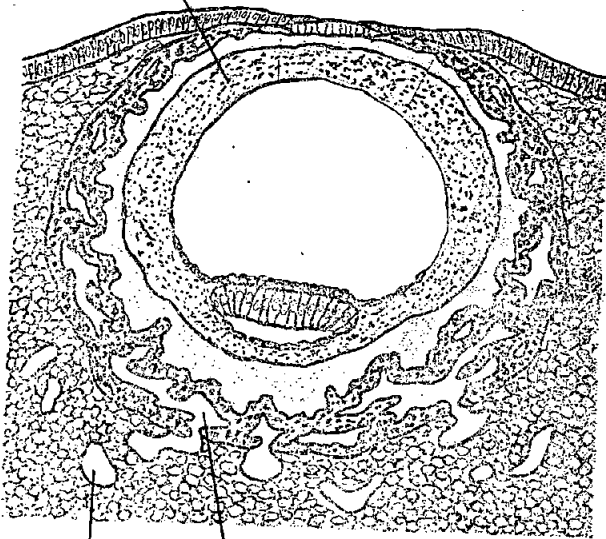
ทำแบบฝึกหัดข้อ 30, 31 (3 นาที)

ภาพ

เดี่ยว

### ภาพเต็ม

Extra-Embryonic Mesoderm



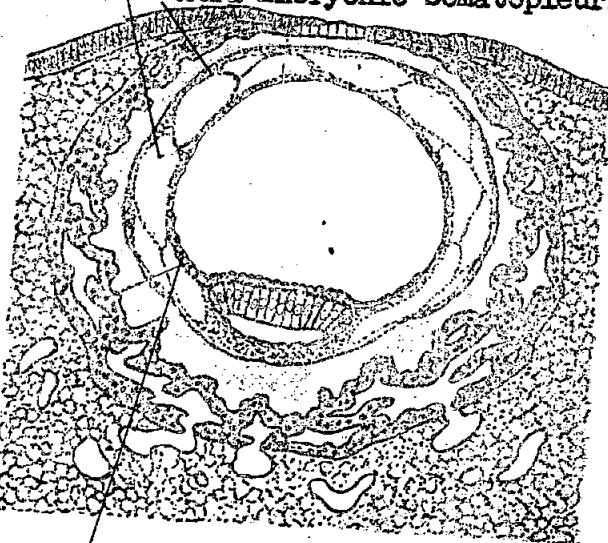
Trophoblastic Lacunae

Maternal Sinusoid

### ภาพเต็ม

Extra-Embryonic Coelom

Extra-Embryonic Somatopleuric Mesoderm



Extra-Embryonic Splanchnopleuric Mesoderm

ต่อไป Cell ของ Cytotrophoblast จะแยกออกเป็น Form Fine Network เรียกว่า Extraembryonic Mesoderm (Primary Mesoderm) ในที่ว่างระหว่าง Heuser's Membrane และ Cytotrophoblast ทำแบบฝึกหัดข้อ 32, 33 (3 นาที)

เป็นลักษณะของ Fertilized Ovum ในวันที่ 12 หลังจากปฏิสนธิ

จะเห็นว่า Decidua ที่อยู่โดยรอบจะงอกมาคลุม Blastocyst ได้มากขึ้น

ส่วน Trophoblast เมื่อ Syncytiotrophoblast กัดทะลุเข้าไปใน Endothelial Cell ที่อยู่โดยรอบ Maternal Sinusoids จะทำให้เลือดไหลเข้ามาใน Trophoblastic Lacunae ได้เป็นการเริ่ม ๆ Placental Function

ที่ว่างระหว่าง Heuser's Membrane และ Cytotrophoblast จะเห็นว่ามี Extra-Embryonic Mesoderm มากขึ้น

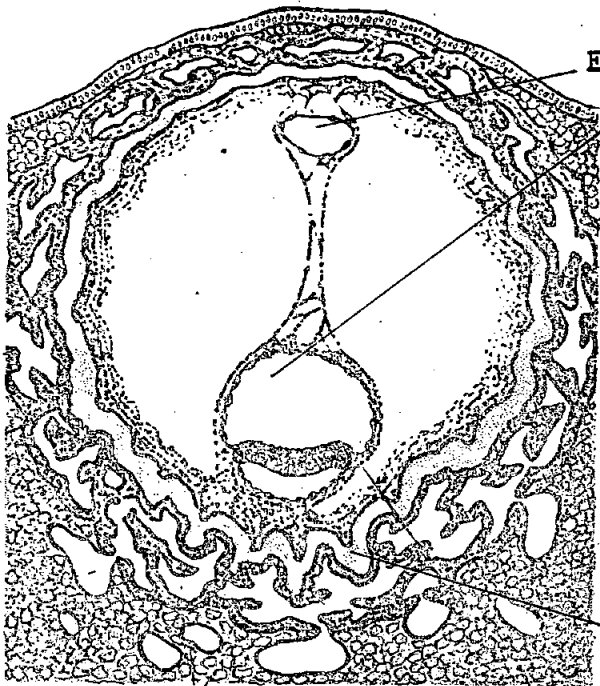
ต่อไปจะเกิดมีช่องว่างใน Extra-Embryonic Mesoderm เรียกว่า Extra-Embryonic Coelom ทั่วไปยกเว้นบริเวณที่จะ Form เป็น Body Stalk ต่อไปจะเรียกว่า Extra-Embryonic Coelom ที่ติดต่อกันเป็น Cavity ว่า Chorionic Cavity

Extra-Embryonic Coelom ที่เกิดขึ้นจะทำให้ Extra-Mesoderm แยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ชิดกับ Trophoblast เรียกว่า Extra-Embryonic Somatopleuric Mesoderm และส่วนที่อยู่ชิดกับ Embryoblast เรียก Extra-Embryonic Splanchnopleuric Mesoderm

ทำแบบฝึกหัดข้อ 34, 35, 36 (4 1/2 นาที)

ภาพ

เสียง



Exocoelomic Cyst

Secondary Yolk Sac

Primary Stem Villi

เป็นลักษณะของ Fertilized Ovum ในวันที่ 13 หลังจากปฏิสนธิ จะเห็นว่า Decidua ที่อยู่โดยรอบ Blastocyst จะงอกมาคลุม Blastocyst จนปิดสนิท ถือว่า การฝังตัวนั้นสมบูรณ์แล้ว

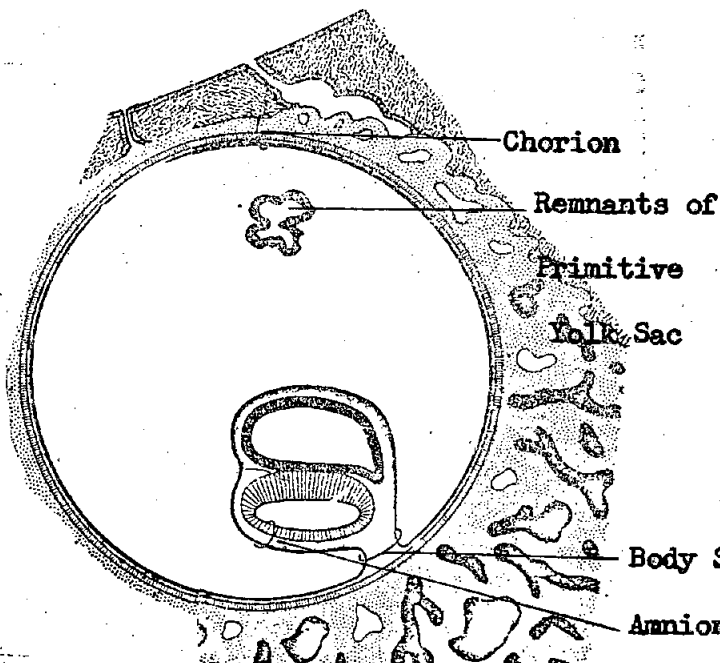
ใน ส่วน Trophoblast Cell ชั้นในของ Cytotrophoblast จะงอกตาม Syncytiotrophoblast ที่ยื่นออกไปคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า Primary Stem Villi

ทำแบบฝึกหัดข้อ 37,38,39 (4 1/2 นาที)

ภาพเต็ม

Endodermal Germ Layer จะ Form ขนของ Epithelial cell ใน Primitive Yolk Sac ทำให้ Primitive Yolk Sac เดิม ลดขนาดลง เรียกว่า Secondary Yolk Sac ส่วนที่ถูกตัดออกไปเรียกว่า Exocoelomic Cyst

ทำแบบฝึกหัด ข้อ 40, 41, 42 (4 1/2 นาที)



Chorion

Remnants of Primitive Yolk Sac

Body Stalk

Amnion

เมื่อ Exocoelomic Cyst ถูกตัดออกมาอย่างเด็ดขาด จะกลายเป็น Remnants ของ Primitive Yolk Sac ทำให้ส่วนที่จะเจริญเป็นเด็กอยู่ใน Chorionic Cavity และจะติดกับ Trophoblast โดย Body Stalk ระยะนี้ Fertilized Ovum จะเจริญให้ 3 อย่างชัดเจน คือ Trophoblast Body Stalk และ Embryoblast ซึ่งจะเจริญต่อไป

ภาพ

เสียง

**ภาพเต็ม**

Body Stalk ก็คือ Extra-Embryonic Mesoderm  
ที่ไม่ได้กลายเป็น Extra-Embryonic Coelom

ทำแบบฝึกหัดข้อ 43 (1 ½ นาที)

**ภาพเต็ม**

Chorion คือ Extra-Embryonic Mesoderm ส่วน  
ที่ติดกับ Trophoblast รวมกับ Trophoblast

ทำแบบฝึกหัดข้อ 44, 45, 46 (4 ½ นาที)

**ภาพเต็ม**

Amnion คือ Extra-Embryonic Mesoderm ส่วนที่  
ติดกับ Amnioblast รวมกับ Amnioblast

ทำแบบฝึกหัดข้อ 47, 48 (3 นาที)

**สรุป**

สรุป ในระยะ 2 สัปดาห์ภายหลังปฏิสนธิ Trophoblast  
จะเจริญมาเป็น Primary Stem Villi, Body stalk เป็นส่วนต่อ  
ระหว่าง Embryoblast และ Trophoblast

Embryoblast (Inner Cell Mass) จะเจริญมาอยู่ใน  
ระยะที่เรียกว่า Bilaminar Germ Layer คือ มี Ectodermal  
Germ Layer และ Endodermal Germ Layer

ต่อไป ทั้ง 3 ส่วนนี้จะเจริญต่อไปอีกจนกลายเป็นทารก  
สายสะดือ รก เยื่อหุ้มเด็ก ฯลฯ



บทเรียนแบบโปรแกรมแบบ สไลด์ - เทป (Programmed Slide - Tape)

เรื่อง

การปฏิสนธิ และ การเจริญเติบโตของทารกในระยะ 2 สัปดาห์

สำหรับ

นักศึกษามหาวิทยาลัย

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเกิดของมนุษย์
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้ทางคำานทฤษฎีไปวิเคราะห์ความผิดปกติ

อันอาจเกิดขึ้นกับมารดาและทารก

### ความมุ่งหมายเฉพาะ

เพื่อให้สามารถอธิบายเกี่ยวกับการปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตของทารกในระยะ 2 สัปดาห์ได้

### พื้นฐานของผู้เรียน

ได้เรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาเบื้องต้นมาแล้ว

### ขอเตือนใจ

- บทเรียนนี้ ไม่ใช่ข้อทดสอบ
- อ่านคำชี้แจง วิธีเรียนให้เข้าใจ ถ้าสงสัยถามครู
- ปฏิบัติตามคำชี้แจง ด้วยความมั่นใจและซื่อสัตย์

## คำชี้แจง

วิธีเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม สไลด์ - เทป มีดังต่อไปนี้

1. สํารวจและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนให้พร้อมคือ จะต้องมืเครื่องฉายสไลด์พร้อมสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง พร้อมเทป แบบฝึกหัด กระดาษคำตอบ หูฟัง ฯลฯ
2. ศึกษาวิธีการใช้เครื่องฉายสไลด์และเทปบันทึกเสียงจากผู้ควบคุมเสียก่อน
3. เตรียมพร้อมสำหรับเรียน โดย
  - ใส่สไลด์ลงในเครื่องฉายสไลด์เรียงตามลำดับหมายเลข
  - ใส่เทปลงในเครื่องบันทึกเสียง
  - ทอสาย Synchronize ระหว่างเครื่องฉายสไลด์และเครื่องบันทึกเสียง
  - ใส่หูฟัง

หมายเหตุ ถ้าเตรียมไม่ได้ ขอความช่วยเหลือจากผู้ควบคุม

## 4. วิธีเรียน

- เปิดคูแบบฝึกหัด จะมีแบบฝึกหัดเป็นข้อ ๆ อยู่ทางซ้ายมือ ช่องทางขวามือเป็นช่องที่เฉลยคำตอบของข้อที่ผ่านมาให้
- เอากระดาษใส่คำตอบปิดช่องทางขวามือ เพื่อป้องกันการดูคำตอบก่อนเลือกคำตอบ
- เปิดเครื่องฉายสไลด์ และเทปบันทึกเสียง ฟังคำอธิบายจากเทปและดูสไลด์ประกอบ
- เมื่อคำสั่งในเทปให้ทำข้อใดก็ลงมือทำทันที โดยเลือกคำตอบข้อที่คิดว่าถูกต้องที่สุด ตอบลงในกระดาษคำตอบ
- ดูเฉลยคำตอบในช่องทางขวามือในช่องถัดไป 1 ช่องเสมอ เช่น คำตอบของข้อ 1 จะอยู่ในข้อ 2 คำตอบของข้อ 2 จะอยู่ในข้อ 3 อย่างนี้เรื่อยไป อย่า ดูคำตอบก่อนเลือกคำตอบ

- หมายเหตุ - ถ้าถูกต้องเรียนต่อไป ถ้าผิดควรกลับไปทำความเข้าใจใหม่อีกครั้ง
- เมื่อต้องการย้อนกลับไปศึกษาใหม่ ในสิ่งที่ผ่านมา ใ้ทกคที่ปุมถอยหลังของ เครื่องบันทึกเสียง และเครื่องฉายสไลด์ จนถึงจุดที่ต้องการ ถ้าทำไม่ได้ ขอความช่วยเหลือจากผู้ควบคุม
5. เมื่อเข้าใจแล้ว ทุกอย่างเรียบร้อย เริ่มต้นได้

### ขอควรจำ

ถ้ามีเหตุขัดข้อง หรือปัญหาในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียน ขอความช่วยเหลือจากผู้ควบคุมทันที อย่าตัดสินใจทำอะไรโดยพลการ เพราะอาจทำให้เกิดการชำรุดเสียหายได้

ก

**บัตรโปรแกรม**

**เรื่อง**

**กลวิธีของการคลอตในท่าต่าง ๆ**

**สำหรับ**

**นักศึกษาผดุงครรภ์**

**คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล**

บ

บัตรโปรแกรมเล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็ด้วยความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนันท์ บัณฑิตมาคมแห่งแผนกวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทางด้านการผลิตเป็นบัตรโปรแกรม และศาสตราจารย์ นายแพทย์สาโรจน์ ประบักษ์ขาม แห่งภาควิชาสูติศาสตร์นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้กรุณาสละเวลา ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงทางด้านเนื้อหาวิชา ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ละเอียต อภิมรณัน

ก

### ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสรีรศาสตร์ในทางทฤษฎี
2. เพื่อให้ศึกษานำเอาความรู้ทางด้านทฤษฎี ไปประยุกต์ ในการปฏิบัติพยาบาล ให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ

### ความมุ่งหมายเฉพาะ

เพื่อให้ศึกษานำเอาอธิบายกลวิธีการคลอดในท่า L.O.T. ; L.O.P. Anterior Rotation และ Posterior Rotation ; R.M.A. ; R.M.P. ; และ R.S.A. ได้

## พื้นฐานของผู้เรียน

ผู้เรียน ควรมีพื้นฐาน ดังนี้

1. ได้เรียนวิชาสุติศาสตร์ และ/หรือการพยาบาลมารดา และทารกมาแล้ว
2. ควรได้เรียนเรื่องกลวิธของการคลอดเบื้องต้น มาแล้ว (อาจเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมหรือเรียนในชั้นเรียนก็ได้)



จ

### ข้อเตือนใจ

- บทเรียนนี้ไม่ใช่แบบทดสอบ นักศึกษาไม่ต้องตกใจ
- อ่านคำชี้แจงวิธีเรียนให้เข้าใจ ถ้าสงสัยถามครู
- ปฏิบัติตามคำชี้แจงด้วยความมั่นใจ และซื่อสัตย์

ฉ  
คำชี้แจง

วิธีเรียนบทเรียนจากบัตรโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

1. โดยทั่วไป ด้านหลังของบัตรโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนในกรอบเป็นคำตอบของคำถามในบัตรโปรแกรมแผ่นที่แล้ว ดังนั้น เวลาเรียนควรหากระดาษไปคำตอบเสียก่อน ส่วนล่างเป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักศึกษาอ่าน ดูภาพประกอบ และทำความเข้าใจให้ดี ตลอดจนฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองเชิงกราฟ และตัวเด็ก เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น
2. ด้านหน้า จะเป็นคำถามนักศึกษาต้องอ่าน และตอบคำถามโดยวงกลมล้อมรอบข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียง 1 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ตรวจสอบคำตอบได้ในส่วนบนของบัตรโปรแกรมแผ่นถัดไป อย่าดูคำตอบก่อนเลือกคำตอบ
4. ถ้าถูกต้องก็อ่านบัตรโปรแกรมแผ่นต่อไป ถ้าผิดกลับไปทำความเข้าใจให้ถูกต้อง ก่อนที่จะทำต่อไป
5. ศึกษาบัตรโปรแกรมไปที่ละแผ่น ตั้งแต่ต้นจนจบตามลำดับ ไม่เว้นหรือข้ามไปเฉย ๆ

เมื่อพร้อมแล้ว เริ่มต้นได้

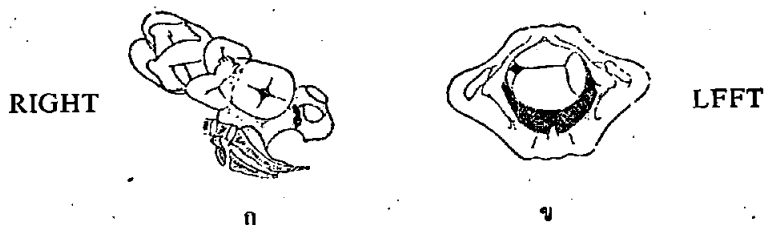
1

**111111 L.O.A. (Leet Occiput Anterior) Mechanism**

1. Engagement of the Head-S.S. in Right Oblique Diameter of Pelvic Inlet
2. Descent and Increased Flexion of the Head
3. 45° Internal Anterior Rotation of the Head
4. Birth of the Head by Extension
5. Restitution of the Head
6. Internal Anterior of the Shoulder with External Rotation of the Head
7. Birth of the Shoulders Trunk and Extremities

2

### L.O.T. (Left Occiput Transverse) Mechanism



#### Onset of labour

เมื่อศีรษะเด็กจะลงในช่องเข้าของเชิงกราน ส่วนมาก S.S. จะลงตามเส้นผ่าศูนย์กลางขวางของช่องเข้าเชิงกราน และ Posterior bone จะอยู่ในระดับต่ำกว่า Anterior Parietal Bone ดูภาพ ก.

เมื่อตรวจทางช่องคลอด จะพบ S.S. อยู่ก่อนไปทางกระดูกหัวหน้า เรียกว่า Posterior Asynclitism ดังในภาพ ข.

ศีรษะเด็กที่จะเคลื่อนเข้าช่องเชิงกรานต่อไป ศีรษะจะเอียงข้างไปทางด้านหลังตามแนวลูกศร ดูภาพ ก.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

3

**คำถาม**

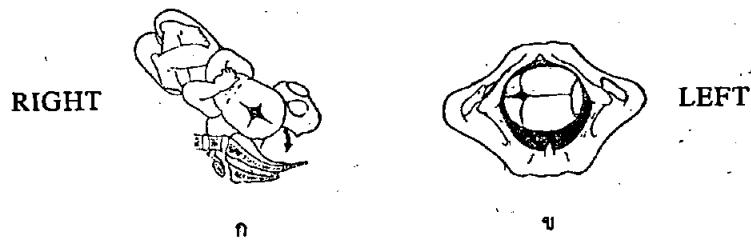
เมื่อศีรษะเด็กลงในช่องเข้าเชิงกราน ส่วนมาก S.S. จะอยู่ตามแนวเส้นผ่าศูนย์กลางขวางของช่องเข้าเชิงกราน Posterior Parietal Bone จะอยู่ต่ำกว่า Anterior Parietal Bone .

เมื่อตรวจทางช่องคลอดจะพบ S.S. อยู่ค่อนไปทางกระดูกหัวหน้า เรียกว่า.....

- ก. Synclitism
- ข. Asynclitism
- ค. Anterior Asynclitism
- ง. Posterior Asynclitism

4

คำตอบ ง



เมื่อศีรษะเด็กเข้าช่องเชิงกราน Anterior Parietal Bone จะเคลื่อนผ่านหลังกระดูกหัวหน้าลงไปทาง Hollow of Sacrum ตามแนวลูกศร รูปภาพ ก.

เมื่อตรวจทางช่องคลอด จะพบ S.S. เกือบอยู่กึ่งกลางระหว่างกระดูก Sacrum และกระดูกหัวหน้า แต่ยังคงอยู่ก่อนไปทางกระดูกหัวหน้า จึงยังคงเป็น Posterior Asynclitism รูปภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

5

**คำถาม**

เมื่อศีรษะเด็กเข้าช่องเชิงกรานแล้ว.....จะเคลื่อนผ่าน  
หลังกระดูกหัวหน้าลงไปทาง Hollow of Sacrum  
แต่เมื่อตรวจทางช่องคลอดจะพบว่ายังคงเป็น Posterior  
Asynclitism อยู่อีก

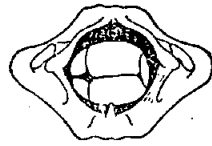
- ก. Anterior Parietal Bone
- ข. Posterior Parietal Bone
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

6

คำตอบ ก



ก



ข

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงมาอยู่ในช่องเชิงกราน Anterior Parietal Bone เคลื่อนผ่านหลังกระดูกหัวหน้าไปได้  
 มากจน

เมื่อตรวจทางช่องคลอด จะพบ S.S. อยู่ก่อนไปทางกระดูก Sacrum เรียกว่า Anterior Asynclitism ดูภาพ ข.

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำต่อไป จะมีการเอียงข้างของศีรษะไปข้างหน้าตามแนวลูกศร ดูภาพ ก.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)



7

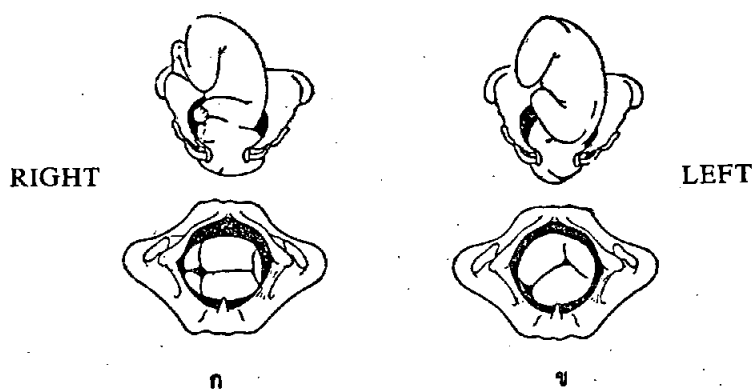
**คำถาม**

ศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงไปในช่วงเชิงกราน เมื่อตรวจทาง  
ช่องคลอด จะพบ S.S. อยู่ก่อนไปทางกระดูก Sacrum เรียกว่า  
เป็น.....

- ก. Synclitism
- ข. Asynclitism
- ค. Anterior Asynclitism
- ง. Posterior Asynclitism

8

คำตอบ ก



### 45° Internal Anterior Rotation of the Head

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำถึงพื้นเชิงกราน (Pelvic Floor),  
Occiput จะกระทบพื้นเชิงกรานด้านซ้ายก่อน ดูภาพ ก.

แล้วจะหมุนไปข้างหน้า 45 องศา Occiput จะอยู่ทาง  
Left Anterior S.S. อยู่ใน Right Oblique Diameter ฉะนั้น  
ศีรษะเด็กอยู่ในท่า L.O.A. ดูภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มี  
ลักษณะดังในภาพ)

**คำถาม**

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนลงต่ำถึงพื้นเชิงกราน Occiput จะ  
กระทบพื้นเชิงกรานด้านซ้าย และจะหมุนมาข้างหน้า 45 องศา  
Occiput จะอยู่ทาง Left Anterior S.S. อยู่ใน Right  
Oblique Diameter ศีรษะเด็กจะอยู่ในท่า.....

- ก. L.O.A.
- ข. L.O.P.
- ค. R.O.A.
- ง. R.O.P.

10

คำตอบ ก
---------

ต่อไปกลวิธีของการคลอเคล้นเดียวกับในท่า L.O.A.

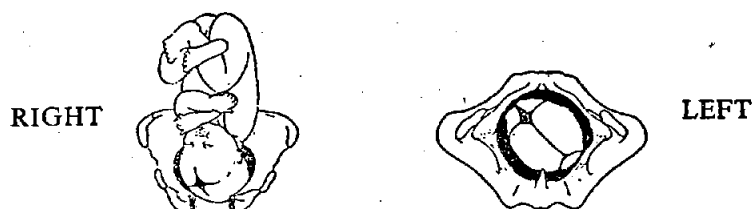
**451] L.O.T. Mechanism**

1. Engagement—S.S. in Transverse Diameter of Pelvic Inlet
2. Descent — Posterior Asynclitism at first and then Anterior Asynclitism—Increased Flexion of the Head
3. 90° Internal Anterior Rotation of the Head
4. Birth of the Head by Extension using Subocciput as fulcrum
5. Restitution of the Head
6. Internal Anterior Rotation of the Shoulder with External Rotation of the Head
7. Birth of the Shoulders, Trunk and Extremities

12

### L.O.P. (Left Occiput Posterior) Mechanism Internal

#### Anterior Rotation



#### Onset of Labour

ศีรษะลงในช่องเชิงกราน โดยเอา S.S. อยู่ใน Left Oblique Diameter, Occiput อยู่ทาง Left Posterior ดูภาพ ข. ความกว้างของไหล่ (Bisacromial Diameter) อยู่ใน Right Oblique Diameter ดูภาพ ก.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง กระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

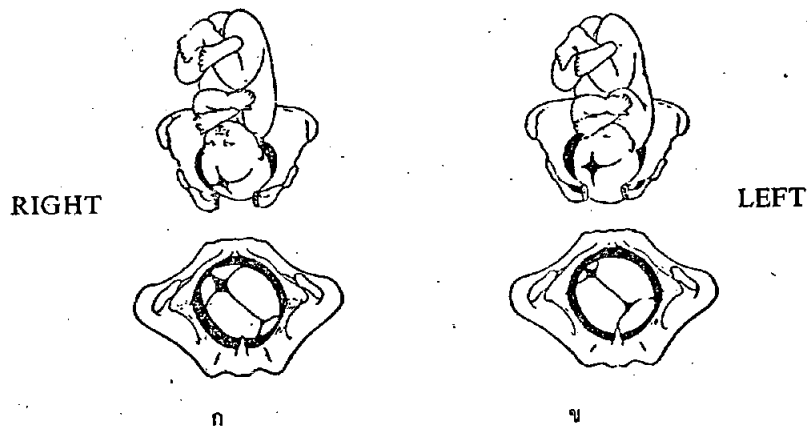
**คำถาม**

ศีรษะเด็กในท่า L.O.P. Occiput อยู่ทาง Left Posterior, S.S. จะอยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right-Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

14

คำตอบ ข



### Descent and Increased Flexion

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงมาผ่านช่องทางคลอดที่มีผนัง  
 กระชับกับศีรษะเด็ก จะทำให้ศีรษะเด็กก้มมากขึ้น (Increased  
 Flexion) และเมื่อถึงพินเชิงกรานศีรษะเด็กจะก้มเต็มที่ โดยมี  
 เส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะในช่องเชิงกรานเป็น S.O.B. 9.5 ซม  
 จาก ภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มี  
 ลักษณะดังในภาพ)



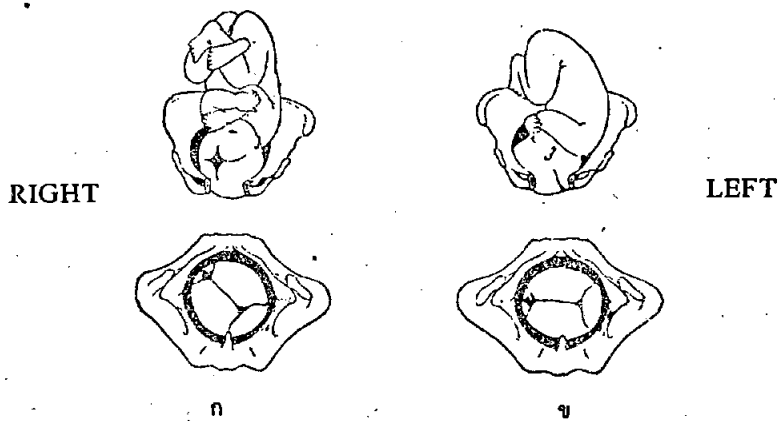
**คำถาม**

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงมาผ่านช่องทางคลอดที่มีผนัง  
 กระชับ ศีรษะเด็กจะก้มมากขึ้น และจะก้มเต็มที่เมื่อศีรษะถึง  
 พื้นเชิงกราน โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะเด็กในช่องเชิง  
 กราน เป็น.....

- ก. O.F.
- ข. S.O.F.
- ค. O.B.
- ง. S.O.B.

16

คำตอบ ง



**45° Internal Anterior Rotation**

เมื่อ Occiput กระทบกับพนักเชิงกรานด้านซ้าย จะเกิดการหมุนภายในเอา Occiput ไปข้างหน้า และขณะเดียวกันศีรษะเด็กจะเคลื่อนต่ำลง เมื่อ Occiput หมุนไปได้ 45 องศา Occiput จะอยู่ทางซ้าย S.S. อยู่ใน Transverse Diameter ศีรษะเด็กจะอยู่ในท่า L.O.T.

• จากภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

(ผู้ปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

**คำถาม**

เมื่อ Occiput กระแทกกับพื้นเชิงกรานด้านซ้าย จะหมุน  
ภายในไปทางด้านหน้า 45 องศา Occiput จะอยู่ทางซ้าย S.S.  
จะอยู่ใน Transverse Diameter ศีรษะเด็กจะอยู่ในท่า.....

ก. L.O.A.

ข. L.O.T.

ค. O.P.

ง. R.O.P.

18

คำตอบ ก

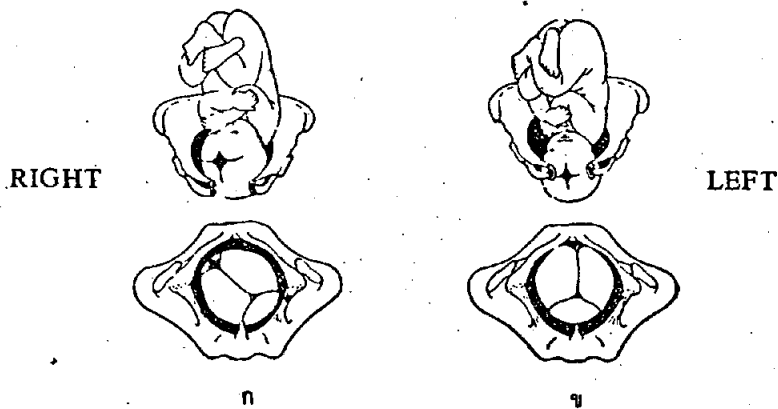
ต่อไปกลวิธีของการถอดเข้้นเดียวกับในท่า L.O.A.

**၎်း L.O.P. Mechanism : Internal Anterior Rotation**

1. Engagement – S.S. in Left Oblique Diameter of Pelvic Inlet
2. Descent and Increased Flexion
3. Internal Anterior Rotation of the Head
  - 45° Anterior Rotation – L.O.T.
  - 90° Anterior Rotation – L.O.A.
  - 135° Anterior Rotation – O.A.
4. Birth of the Head by Extension
5. Restitution of the Head
6. Internal Anterior Rotation of the Shoulder with Externat Rotation of the Head
7. Birth of the Shoulders, Trunk and Extremities

20

L.O.P. (Left Occiput Posterior) Mechanism Internal  
Posterior Rotation



45° Internal Posterior Rotation

เมื่อศีรษะเคลื่อนต่ำลง จะมี Increased Flexion และ  
เมื่อ Occiput กระแทกกับพื้นเชิงกรานด้านซ้ายจะหมุนภายใน  
ไปทางข้างหลัง 45 องศา Occiput จะไปอยู่ที่กระดูก Coccyx  
S.S. จะอยู่ใน A-P Diameter ของช่องออก

จาก ภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

ความกว้างของไหล่ที่ลงมาในเชิงกราน จะอยู่ใน Right  
Oblique Diameter ทำให้ลอบิดกับไหล่อยู่ 45 องศา

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มี  
ลักษณะดังในภาพ)

21

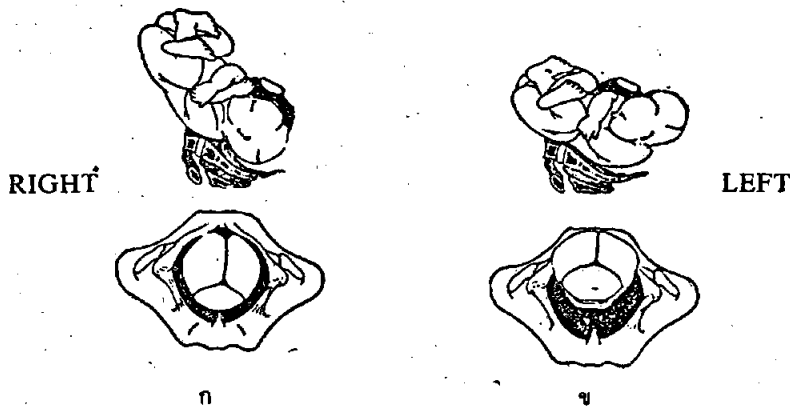
**คำถาม**

เมื่อ Occiput กระแทกกับพื้นแข็งกรามด้านซ้าย จะหมุน  
ภายในไปข้างหลัง 45 องศา Occiput จะอยู่ที่ Coccyx, S.S.  
จะอยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

22

คำตอบ ง

**Birth of the Head**

ศีรษะที่ ก มี เส้นผ่าศูนย์กลาง ของศีรษะ เป็น S.O.B 9.5 ซม. จะเคลื่อนต่ำลงมา จนบริเวณขม่อมใหญ่มาเป็น จุดหมุนอันดับ 1 ยันใต้โค้งกระดูกหัวหน้า แล้วศีรษะเด็กจะขยับมากขึ้น เพื่อเอาใต้ท้ายทอยออกมายันบนผิวยับเป็นจุดหมุนอันดับ 2 แล้วศีรษะจะคลอดโดยการงย เอ้า หน้าปาก คาง ผ่านใต้ โค้งกระดูกหัวหน้า ออกมาตาม ลำดับ จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

เส้นผ่าศูนย์กลาง ของศีรษะเด็กที่จะ ต่าง ปาก ช่องคลอดมากที่สุดคือ S.O.F. 10.5 ซม.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และหัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)



23

คำถาม

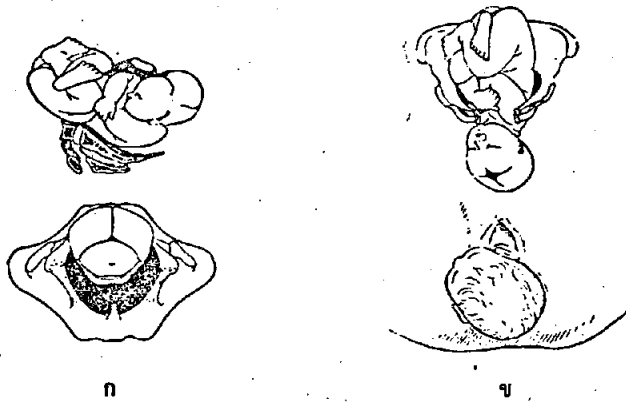
ในการคลอดของศีรษะ จะมีจุดหมุน 2 แห่ง แห่งที่ 1

คือ.....

- ก. ท้ายทอย
- ข. ใต้ท้ายทอย
- ค. ขม่อมใหญ่
- ง. หน้าผาก

24

คำตอบ ค



### Restitution of the Head

ภายหลังศีรษะเกิดแล้ว ศีรษะจะมีการหมุนกลับไปทางเดิม 45 องศา เพื่อให้คอไม่บิด ท้ายทอยเด็กจะตรงกับหลัง S.S. จะอยู่ใน Left Oblique Diameter,

จาก ภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

ความกว้างของไหล่อยู่ใน Right Oblique Diameter (ผูกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

25

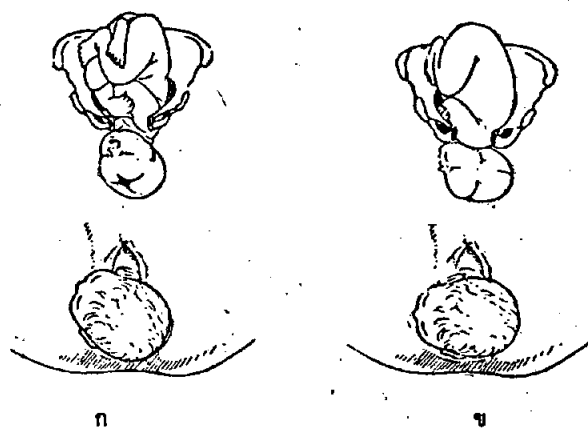
**คำถาม**

ภายหลังศีรษะเกิดแล้ว ศีรษะจะมีการหมุนกลับไปทาง  
เดิม 45 องศา เพื่อให้คอไม่บิด ท้ายทอยเด็กจะตรงกับหลัง  
ความกว้างของไหล่จะลงมาอยู่ใน Right Oblique Diameter  
ขณะนี้ S.S. จะอยู่ใน .....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

26

คำตอบ บ



**Internal Anterior Rotation of the Shoulder with  
External Rotation of the Head**

ไหล่จะมีการหมุนภายในช่องเชิงกราน โดยไหล่ขวา  
กระทบกับพื้นเชิงกรานข้างซ้าย แล้วหมุนไปข้างหน้า 45 องศา  
มาอยู่ใต้กระดูกหัวหน้า ความกว้างของไหล่มาอยู่ใน A-P  
Diameter ของช่องออก เมื่อไหล่หมุนภายในศีรษะเด็กจะหมุน  
ภายนอกต่อไป 45 องศา ห้ายทอยจะหันไปทางขาซ้ายของแม่  
จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มี  
ลักษณะดังในภาพ)

**คำถาม**

ไหล่จะหมุนภายในช่องเชิงกราน โดยไหล่.....จะกระทบ  
กับพื้นเชิงกรานข้างซ้าย แล้วหมุนภายในไปข้างหน้า 45 องศา  
มาอยู่ใต้กระดูกหัวหน้า

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

28

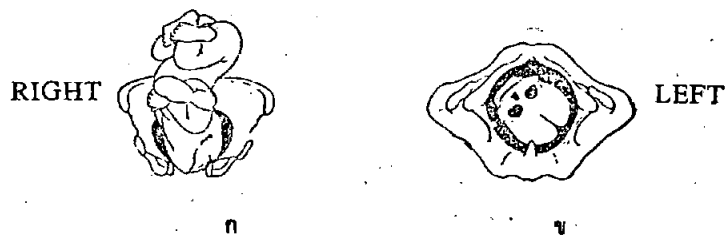
คำตอบ ข
---------

ต่อไปให้และลำตัว แขน ขา จะผ่านออกมาเช่นเดียวกับ  
ในท่า L.O.A

**431 L.O.P Mcchanism Internal Posterior Rotation**

1. Engagement—S S. in Left Oblique Diameter, Occiput in Left Posterior
2. Descent and Increased Flexion
3. 45° Internal Posterior Rotation of the Head
4. Birth of the Head—using Bregma is First Fulcrum descent of the Flexed Head until Occiput is Second Fulcrum and the Extension of the Head
5. Restitution of the Head
6. Internal Anterior Rotation of the Shoulder with External Rotation of the Head
7. Birth of the Shoulders, Trunk and Extremities

### R.M.A. (Right Mento Anterior) Mechanism



#### Descent of the Face

เมื่อศีรษะเด็กเคลื่อนต่ำลงมาผ่านช่องทางคลอดที่ม้วนงอ กระชับกับศีรษะเด็ก จนมาถึงระดับ Ischial Spine' ศีรษะเด็กที่เงยอยู่แล้ว จะเงยจนเต็มที่ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะในช่องเชิงกราน คือ S.M.B 9.5 ซม. คาง (Mentum) อยู่ทาง Right Anterior, Facial Axis อยู่ใน Left Oblique Diameter ดูภาพ ข.

ความกว้างของไหล่อยู่ใน Right Oblique Diameter ดูภาพ ก.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)



31

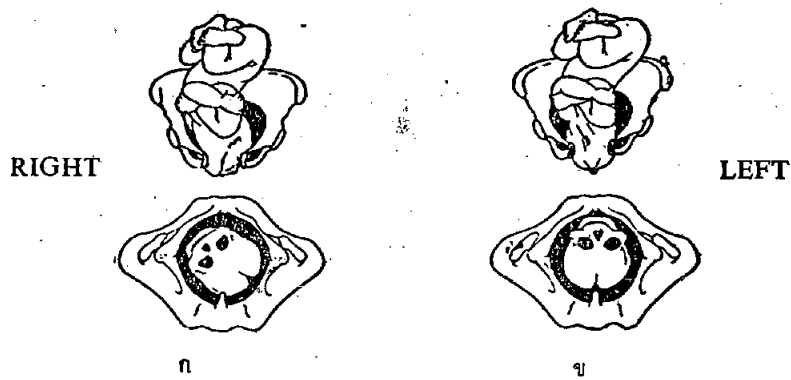
**คำถาม**

ศีรษะเด็กเงยเต็มที่ เมื่อยกลงไปในช่องเชิงกราน มีคาง (Mentum) อยู่ทาง Right Anterior, Facial Axis อยู่ใน....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

32

คำตอบ ข



### Internal Anterior Rotation

เมื่อนำคลอดตาลงมามาก คางจะกระทบกับพนักเชิงกรานทางด้านขวา คางก็จะหมุนไปข้างหน้า 45 องศา มาอยู่ใต้กระดูกหัวหน้า Facial Axis อยู่ใน A-P Diameter ของช่องออก จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

ความกว้างของไหล่ จะเข้าช่องเชิงกรานใน Right Oblique Diameter ทำให้คอกับไหล่ติดกันอยู่ 45 องศา

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

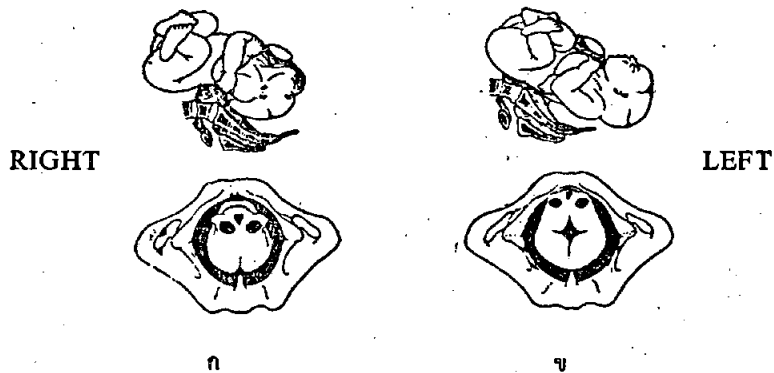
**คำถาม**

เมื่อคางกระทบกับฟันเชิงกรานด้านขวา คางจะหมุนภายในมาข้างหน้า 45 องศา มาอยู่ที่กระดูกหัวหน้า Facial Axis จะอยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

34

คำตอบ ง



### Birth of the Head by Flexion

ศีรษะจะเคลื่อนต่ำลง เอาคางลอดผ่านใต้โค้งกระดูกหัวหน้าออก แล้วเอา Trachea เป็นจุดหมุน ยันใต้โค้งกระดูกหัวหน้า ศีรษะเด็กจะคลอดโดยการก้ม เอาหน้าผากยอดศีรษะ และท้ายทอย ผ่านฝีเย็บออกมาตามลำดับ จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

เส้นผ่าศูนย์กลางของศีรษะที่ถ่างปากช่องคลอดมากที่สุด คือ Submento-vertical 11.4 ซม.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

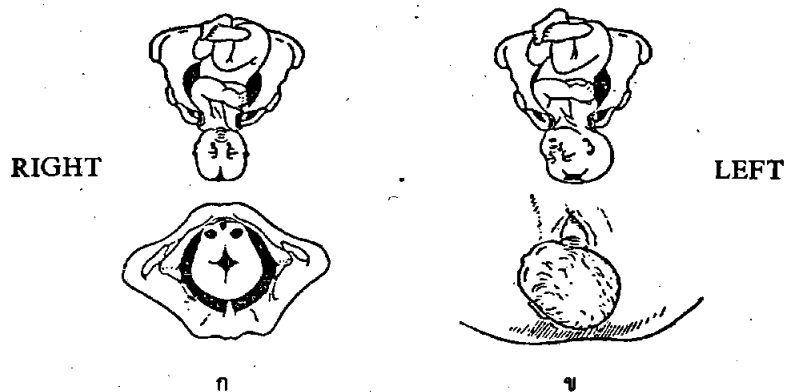
35

**คำถาม****ศีรษะเด็กจะเกิดโดยเอา.....เป็นจุดหมุน**

- ก. Occiput
- ข. Subocciput
- ค. Bregma
- ง. Trachea

36

คำตอบ ง

**Restitution**

ภายหลังศีรษะเกิดแล้ว คอจะไม่บิดกับไหล่ โดยกาง  
หมุนกลับไปทางเดิม 45 องศา คางจะอยู่ทาง Right Anterior  
S.S. จะอยู่ใน left Oblique Diameter จากภาพ ก. เป็น  
ภาพ ข.

ความกว้างของไหล่จะอยู่ใน Right Oblique Diameter  
(ผูกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มี  
ลักษณะดังในภาพ)

**คำถาม**

ภายหลังศีรษะเกิดแล้ว คอจะไม่บิดกับไหล่ โดยการหมุนกลับไปทางเดิม 45 องศา คางจะอยู่ใน Right Anterior SS. จะอยู่ในแนว.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

38

คำตอบ บ

กลวิธีการคลอต่อไป เช่นเดียวกับในท่า L.O.P.

Internal Posterior Rotation



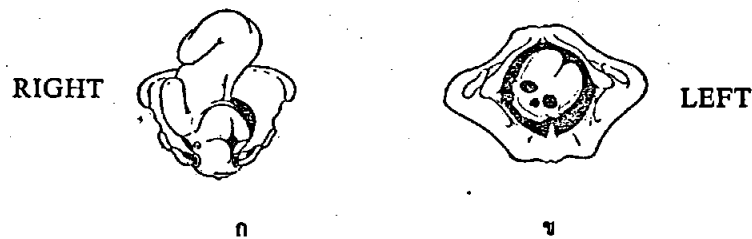
**၈၅၂ R.M.A. Mechanism**

1. Descent of the Face
2. Internal Anterior Rotation of Mentum
3. Birth of the Head by Flexion—using Trachea  
as a Fulcrum
4. Restitution of the Head
5. Internal Anterior Rotation of the Shoulder  
with External Rotation of the Head
6. Birth of the shoulders, Trunk and Extremities

40

**R.M.P. (Right Mento. Posterior) Mechanism :**

**Internal Anterior Rotation**



**Descent**

ศีรษะเด็กจะเงยเต็มที่เมื่อลงไปในช่องเชิงกราน มีคาง (Mentum) อยู่ทาง Right Posterior, Facial Axis อยู่ใน Right Oblique Diameter ดูภาพ ข.

ความกว้างของไหล่ อยู่ใน Left Oblique Diameter ดูภาพ ก.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง กระดุก เเชิงกราน และตัวเด็ก ให้มีลักษณะดังในภาพ)

41

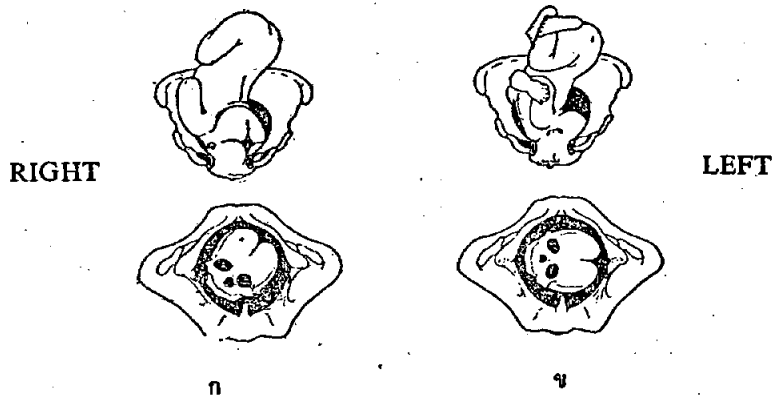
คำถาม

ในท่า R.M.P. คางจะอยู่ทาง Right Posterior, Facial  
Axis อยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P. Diameter

42

คำตอบ ก



#### 45° Internal Anterior Rotatien

เมื่อหน้าเคลื่อนต่ำลงมา คางกระทบกับพื้นเชิงกรานด้านขวา จะหมุนภายในมาข้างหน้า 45 องศา คางจะมาอยู่ทางขวา Facial Axis อยู่ใน Transverse Diameter หน้าเด็กจะอยู่ในท่า R.M.T.

จากภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

ไหล่ที่อยู่เหนือช่องเข้าของเชิงกราน จะหมุนตามไปด้วย (ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มึลักษณะดังในภาพ)

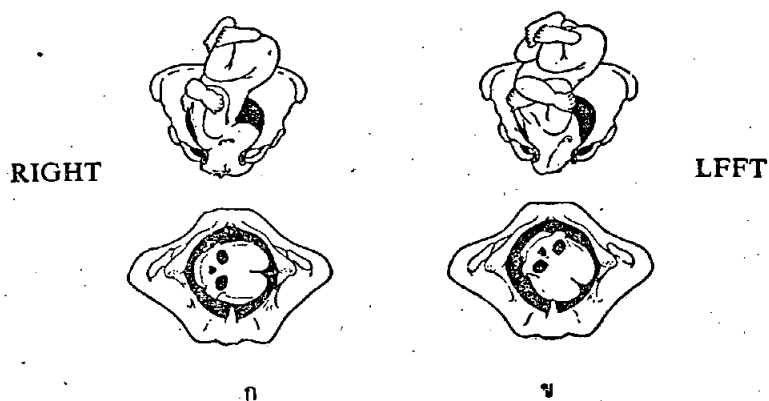
**คำถาม**

เมื่อคางกระทบกับฟันเชิงกรานด้านขวา จะหมุนภายใน  
มาข้างหน้า 45 องศา คางจะอยู่ด้านขวา Facial Axis อยู่ใน  
Transverse Diameter หน้าเด็กจะอยู่ในท่า.....

- ก. R.M.T.
- ข. R.M.A.
- ค. M.P.
- ง. ไม่ใช่ที่กล่าวมา

44

คำตอบ ก



### 90° Internal Anterior Rotation

คางจะหมุนมาข้างหน้าต่อไปอีก 45 องศา คางจะอยู่ทาง Right Anterior Facial Axis อยู่ใน Left Oblique Diameter หน้าเด็กจะอยู่ในท่า R.M.A. จาก ภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

ไหล่ที่อยู่เหนือช่องเข้าจะหมุนตามด้วย

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

45

**คำถาม**

คางจะหมุนมาข้างหน้าต่อมออีก 45 องศา จนคางมาอยู่  
ทาง Right Anterior, Facial Axis อยู่ใน Left Oblique  
Diameter หน้าเด็กจะอยู่ในท่า.....

ก. R.M.A.

ข. R.M.T.

ค. R.M.P.

ง. L.M.A.

46

คำตอบ ก
---------

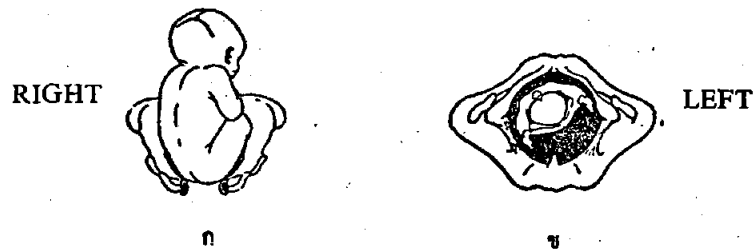
กลวิธีของการคลอตกต่อไป เช่นเดียวกับในท่า R.M.A.



**รูป R.M.P. Mechanism-Internal Anterior Rotation**

1. Descent of the Face
2. 135° Internal Anterior Rotation of Mentum
  - 45° Anterior Rotation-R.M.T.
  - 90° Anterior Rotation-R.M.A.
  - 135° Anterior Rotation-M.A.
3. Birth of the Head by Flexion using Trachea as a Fulcrum
4. Restitution of the Head
5. Internal Anterior Rotation of the Shoulder with External Rotation of the Head
6. Birth of the Shoulders, Trunk and Extremities

48

**R.S.A. (Right Sacro Anterior) Mechanism****Hip Mechanism**

เริ่มต้นการคลอด ก้นเด็กจะเข้ามาในช่องเข้าเชิงกราน Sacrum อยู่ทาง Right Anterior, Intertrochanteric Diameter อยู่ใน Right Oblique Diameter รูปภาพ ข.

ความกว้างของไหล่ อยู่ใน Right Oblique Diameter รูปภาพ ก.

(ฝกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้ มีลักษณะดังในภาพ)

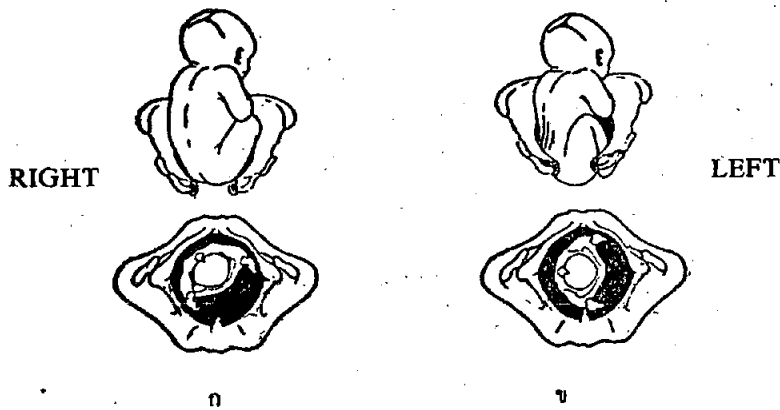
**คำถาม**

ในท่า R.S.A. Sacrum อยู่ทาง Right Anterior  
Intertrochanteric Diameter อยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Left Oblique Diameter
- ค. Right Oblique Diameter
- ง. A-P Diameter

50

คำตอบ ก



### Internal Anterior Rotation of the Hip

เมื่อกันเด็กเคลื่อนไหวลงต่ำ จนถึงพื้นเชิงกราน ตะโพกขวา จะกระทบกับพื้นเชิงกรานด้านซ้าย ก็จะหมุนมาด้านหน้า 45 องศา อยู่ใต้กระดูกหัวหน้า Intertrochanteric Diameter อยู่ใน A-P Diameter ทำให้ Sacrum หันมาทางด้านขวา จากภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มี ลักษณะดังในภาพ)

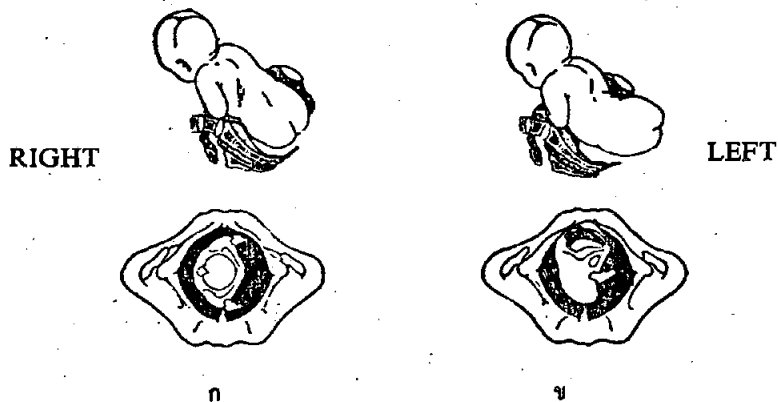
**คำถาม**

เมื่อกันเด็กเคลื่อนไหวต่ำลง ตะโพกขวาจะไปกระทบกับพื้น  
เชิงกรานด้านซ้าย ก็จะหมุนมาด้านหน้า 45 องศา จนอยู่ได้  
กระดูกหัวหน้า Intertrochanteric Diameter อยู่ใน A-P  
Diameter, Sacrum จะอยู่ทางด้าน

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. ทั้ง 2 ด้าน
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 ด้าน

52

คำตอบ ข



### Lateral Flexion of Trunk

ก้นเด็กจะคลอตออกมา โดยเอาตะโพกขวา (คือ Anterior Hip) เป็นจุดหมุนยันใต้โค้งกระดูกหัวหน้า และตัวเด็กจะโค้งด้านข้างที่เอวมากจน จนตะโพกซ้าย (คือ Posterior Hip) ผ่านพื้นปากช่องคลอออกมา จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

**คำถาม**

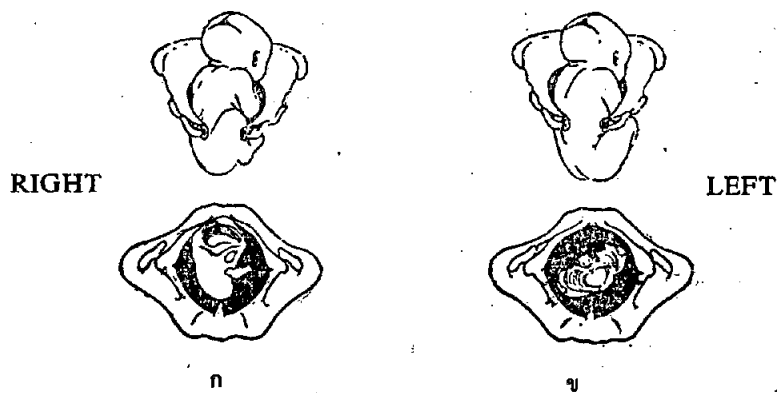
ก้นเด็กจะคลอดออกมาโดยเอา..... เป็นจุดหมุนยันได้โค้ง

กระดูกหัวหน้า และตะโพกหลังจะออกมา

- ก. ตะโพกซ้าย
- ข. ตะโพกขวา
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

54

คำตอบ ข



### Shoulder Mechanism

ในกรณีท่อนี้เด็ก คลอดพื้นปากช่องคลอด, ไหล่เด็ก ก็จะ  
ลงมาในช่องเชิงกราน เอาความกว้างของไหล่มาอยู่ใน Right  
Oblique Diameter และไหล่ขวา อยู่ทาง Left Anterior  
จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้มี  
ลักษณะดังในภาพ)



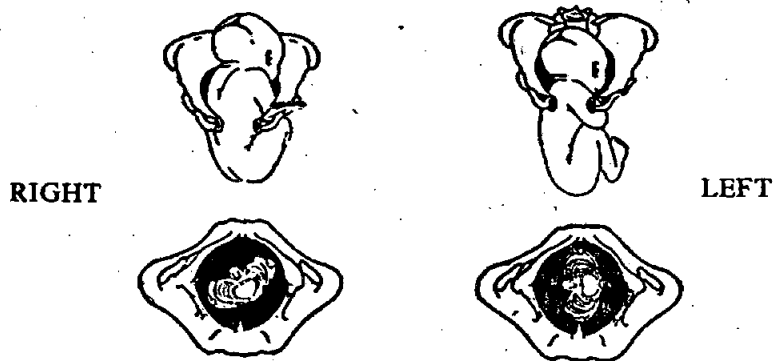
**คำถาม**

ในขณะที่ทันตแพทย์คลอดฟันปากช่องคลอด ไรต์เด็กที่จะ  
ลงมาในช่องเชิงกราน ไรต์.....จะอยู่ทาง Left Anterior  
ความกว้างของไรต์อยู่ใน Right Oblique Diameter

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

58

คำตอบ ข



#### Internal Anterior Rotation of the Shoulder

ไหล่ขวาจะกระทบกับพื้นเชิงกรานด้านซ้าย และหมุนมาข้างหน้า 45 องศา ความกว้างของไหล่อยู่ใน A-P Diameter ไหล่ขวา (คือ Anterior Shoulder) และแขนขวาจะลอดใต้โค้งกระดูกหัวหน้าจนพ้นปากช่องคลอด แล้วไหล่ซ้าย (คือ Posterior Shoulder) และแขนซ้าย ก็จะเคลื่อนผ่านฝีเย็บ จนพ้นปากช่องคลอดออกมา จากภาพ ก. เป็นภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง กระดูกเชิงกรานและตัวเด็ก ให้มีลักษณะดังในภาพ)

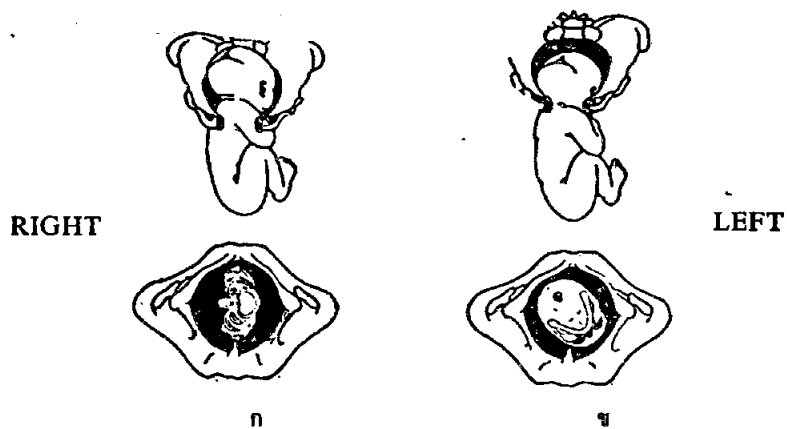
### คำถาม

โหลจะหมุนโดยโหลขวา ไปกระทบกับพื้น เจริงกราน  
 ด้าน..... ความกว้างของโหลจะอยู่ใน A-P Diameter ของ  
 ช่องออก โหลหน้าและแขนขวาจะออกใต้โค้งกระดูกหัวหน้า  
 แล้วโหลหลังและแขนซ้าย ก็จะเคลื่อนผ่านฝั่เย็บพื้นปากช่อง  
 คลอดออกมา

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

58

คำตอบ ก



### Head Mechanism

เมื่อไหล่เด็กจะคลอดพื้นปากช่องคลอด ที่ระยะนี้ก็จะ  
 ดอยหลังลงมาในช่องเชิงกราน โดย S.S. ของ After Coming  
 Head อยู่ในเส้นผ่าศูนย์กลางขวางหรือเฉียง ตามภาพ ข.  
 แสดง S.S. อยู่ใน Left Oblique Diameter และ Occiput  
 อยู่ทาง Right Anterior

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกราน และตัวเด็กให้ม  
 ลักษณะดังในภาพ)

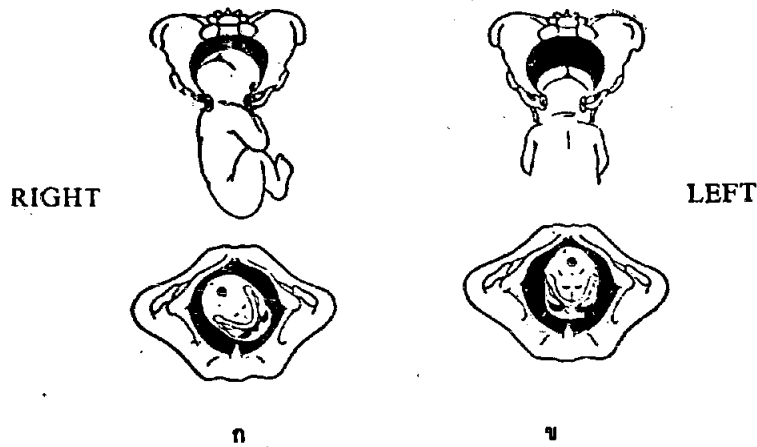
**คำถาม**

เมื่อไหล่เด็กคลอดพื้นปากช่องคลอด ศีรษะเด็กก็จะ  
ถอยหลังลงมาในช่องเชิงกราน โดย S.S. จะอยู่ใน.....

- ก. Transverse Diameter
- ข. Oblique Diameter
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

60

คำตอบ ก



### Internal Anterior Rotation of the After Coming Head

เมื่อศีรษะเคลื่อนถอยหลังตาลงมา ศีรษะจะก้มมากขึ้น และจะมีการหมุนภายใน โดยท้ายทอยที่กระทบพื้นเชิงกราน ทางด้านขวาหมุนไปทางด้านหน้าจน Subocciput มาอยู่ใต้โค้งกระดูกหัวหน้า และ S.S. อยู่ใน A-P Diameter ของช่องเชิงกราน

จากภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)

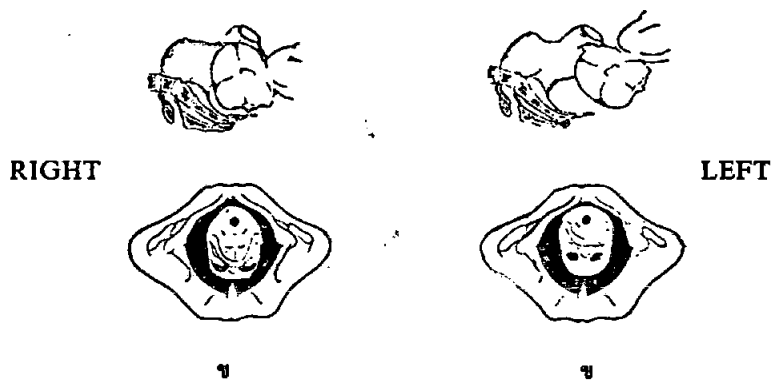
### คำถาม

เมื่อศีรษะเคลื่อนถอยหลังตาลงมา ศีรษะก้มมากขึ้น และ  
จะมีการหมุนภายใน โดยท้ายทอยกระทบพื้นเชิงกรานทางด้าน  
..... และจะหมุนไปด้านหน้าจน Subocciput มาอยู่ใต้โค้ง  
กระดูกหัวหน้า และ S.S. จะอยู่ใน A-P Diameter ของ  
ช่องคลอด

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. ทั้ง 2 อย่าง
- ง. ไม่ใช่ทั้ง 2 อย่าง

02

คำขอบ ข



### Birth of the After Coming Head by Flexion

After Coming Head จะคลอดออกมาโดยเอาใต้ท้ายทอยเป็นจุดหมุน ยันใต้โค้งกระดูกหัวหน้า ศีรษะเด็กเกิดโดยมี Flexion เอาหาง ปาก จมูก เข่าตา หน้าผาก ขม่อมใหญ่ ขม่อมเล็ก และท้ายทอย ผ่านผิวยึดฟันปากช่องคลอดออกมา จากภาพ ก. เป็น ภาพ ข.

(ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานและตัวเด็กให้มีลักษณะดังในภาพ)



83

**คำถาม**

After Coming Head จะกลอดออกมาโดยเอา .....

เป็นจุดหมุน ศีรษะเด็กเกิดโดยมี Flexion

- ก. Occiput
- ข. Subocciput
- ค. Trachea
- ง. Bregma

64

คำตอบ บ
---------

**สรุป S.R.A. Mechanism**

1. Engagement of the Breech
2. Internal Anterior Rotation of the Hip
3. Lateral Flexion of Trunk and Birth of the Buttock
4. Birth of the Shoulders
5. Internal Anterior Rotation of the After Coming Head
6. Birth of the After Coming Head by Flexion Flexion, Subocciput as a Fulcrum

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ

นางสาวละเอียต อุดมรัตน์

วุฒิการศึกษา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (พยาบาล) มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์  
และศิริราชพยาบาล ปีการศึกษา 2510ประกาศนียบัตรคุณครูกรม มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา  
2511

ครูศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2515

ประกาศนียบัตรชั้นสูงสาขาวิชาโลหิตศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2517

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

อาจารย์โท ภาควิชาการพยาบาลสูติศาสตร์นรีเวชวิทยา  
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล