

บรรณานุกรม

- ชาติรี เมืองนาโพธิ์, ชัยวัฒน์ ปานพลอย. Symbolic Logic. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์นิยมวิทยา, 2513.
- ชวาล แพร่สกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พัฒนาพานิชจำกัด, 2516.
- ปาน ฟิ่งสุจริต. "วิวัฒนาการของวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่รัชกาลที่ 5 ถึงปัจจุบัน." ปริญญานิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.
- ปานใจ สุขสวัสดิ์. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2515.
- ปิยรัตน์ ก่องกิตต์ไพศาล. "การใช้ตรรกศาสตร์ในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง." ปริญญานิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.
- ประเทิน มหาจันทร์. "วิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา." เอกสารนิเทศการสอน. หน่วยงานนิเทศ, กรมการฝึกหัดครู, กระทรวงศึกษาธิการ.
- พุทธชาด พูลสวัสดิ์. "ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ของนิสิตปีที่ 1 วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปทุมวัน และ บางแสน." ปริญญานิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2509.
- พรรคพงศ์สนธิ สนิทวงศ์. "การประชุมเรื่องการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ณ เมืองคาลัท เวียดนามใต้." วารสารคณิตศาสตร์. 16 (มกราคม, 2508), 100.
- ภิรมย์ พูลสวัสดิ์. Logic And Set. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สตรีเนติศึกษา, 2509.

ศึกษาริการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. รายงานการสัมมนาครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
18 เมษายน - 6 พฤษภาคม 2509. (อัครสำเนา).

สุชาติ รัตนกุล. คณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน. กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาริการ, 2507.

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. เอกสารประกอบคำบรรยายเนื่องในการอบรมคณิตศาสตร์
แผนใหม่ 2 - 28 เมษายน 2516. (อัครสำเนา).

อำพล ธรรมเจริญ. "การศึกษาความสามารถทางความคิดเชิงนามธรรมในคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น." ปริญญาธิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร,
2516.

Alberty, Elsie J. "Mathematics in General Education," The Mathematics
Teacher. 59 (May, 1966), 428.

Black, Max. An Introduction to Logic and Scientific Method Critical
Thinking. New York : Prentice-Hall Inc., 1955.

Brockman, Harold William. "A Critical Study of Use of the Term
Necessary and Sufficient Conditions in Teaching of Mathematics,"
Dissertation Abstract. 24 (July, 1963), 193-194.

Criseimbuni, Joseph. Teaching the New Mathematics. New York : Parker
Publishing Company Inc., 1966.

Davis, Robert B. The Changing Curriculum Mathematics. Department of
Mathematics, The Oklahoma Agricultural and Mechanical College,
1955.

- De Cecco, John P. The Psychology of Languages Thought and Instruction Reading. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- Dinkines, Flora. Introduction to Mathematical Logic. New York : Meredith Publishing Company, 1964.
- Edwards, Allen L. Experimental Design in Psychological Research. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1950.
- Elder, Harvey Lynn. "The Effectiveness of Teaching Certain Concepts of Logic to College Algebra Students on Verbalizations of Discovered Mathematical Generalization, "Dissertation Abstract. 29 (January, 1969), 2522-B.
- Eves, H and Newsom, C.V. An Introduction to the Foundations and Fundamental Concepts of Mathematics. New York : Rinehart, 1958.
- ✓ Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton New Jersey, Educational Services, 1952.
- ✓ Fehe, Howard F. "Reform of Mathematics Education Around the World," The Mathematics Teacher. 58 (January, 1965), 37 - 44.
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education. New York : Longmans, Green and Co. Ltd., 1967.

- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 3d ed. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956.
- Heine, Beatrix. An Investigation of the Effect of Teaching Selected Topics in Elementary Mathematical Logic on Problem Solving Ability of Fifth-Grade Students." Dissertation Abstract. 33 (October, 1974), 1587-A.
- Jeffryis, James. "Let is play Wff's Proof." The mathematics Teacher. 62 (March, 1969), 113 - 117.
- Johnson and Rising. Guidelines for Teaching Mathematics. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company Inc., 1969.
- Matulis, Robert Stanley. "A Survey of the Understandings of Selected Concepts of Logic by 8 - 18 Years Old-Students," Dissertation Abstract. 30 (September, 1970), 1079A.
- Meserve, Bruce E. "Implication for the Mathematics Curriculum." Insight into Mathematics. N.C.T.M., 1957.
- Retzer, Kenneth A. And Henderson, Kenneth B. "Effect of Teaching Concepts of Logic on Verbalization of Discovered Mathematical General Generalizations." The Mathematics Teacher. LX (November, 1967), 707 - 709.
- Stoll, Robert R. Set Logic and Axiomatic Theories. Sanfrancisco & London : W.H. Freeman and Company, 1963.

William, J.D. "Mathematics Reform in the Primary School." International Studies in Education. University of Chicago, Chicago, 1935.

Willoughby, Stephen S. "Reform in School instruction." The Encyclopedia of Education. 6 : 102 - 105.

Winer, B.T. Statistical Principle in Experimental Design. New York : McGraw-Hill, 1962.

Wood, Husen. "Objective on Teaching Mathematics." Educational Research. (Vol.10. February, 1968).



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แบบเรียน

ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์

(SYMBOLIC LOGIC)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เรียบเรียงโดย นายมิลินทร์ สำเภาเงิน

เนื้อเรื่อง

บทที่		หน้า
1	1. บทนำ	1
	2. ระบบคณิตศาสตร์	1
	3. ความหมายจริงหรือเท็จ	3
	4. ประพจน์	4
	5. คำเชื่อมประพจน์	6
	5.1 ไม่	6
	5.2 และ	7
	5.3 หรือ	8
	5.4 ถ้า...แล้ว...	9
	5.5 ...ก็ต่อเมื่อ...	10
	5.6 การใช้สัญลักษณ์แทนประพจน์และคำเชื่อม	11
	6. การอนุমানประพจน์ที่ไม่มีคำขยาย	17
2	7. ประโยคเปิดและคำขยาย	23
	7.1 ประโยคเปิด	23
	7.2 คำขยาย	24
	7.3 ค่าความจริงของประพจน์ที่มีคำขยาย	27
	8. การอนุমানประพจน์ที่มีคำขยาย	28
	9. เวน ไคอาแกรม	29
	บรรณานุกรม	33

1. บทนำ

ตรรกศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยหลักการของการให้เหตุผล มีกำเนิดมานานกว่าสองพันปีมาแล้ว ผู้ให้กำเนิดวิชานี้คืออริสโตเติล (Aristotle) เป็นนักปราชญ์ชาวกรีกซึ่งมีชีวิตอยู่ระหว่างปี พุทธศักราช 159 ถึง 22 (384 ถึง 322 B.C.) โดยอริสโตเติลเป็นผู้วางหลักเกณฑ์ของวิชานี้ ได้รวบรวมหลักการของการให้เหตุผลไว้เป็นจำนวนมาก ที่สำคัญได้แก่หลักการของการอนุมาน (Deduction) ซึ่งจะกล่าวในภายหลัง ซึ่งนำมาใช้ในการพิสูจน์ทฤษฎีต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ แต่ในสมัยก่อนพุทธศตวรรษที่ 18 นั้น วิชาตรรกศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับปรัชญา และกฎหมายเป็นส่วนใหญ่ ภาษาที่ใช้ก็เป็นภาษาธรรมดา ซึ่งมีความหมายไม่ชัดเจนหรือรัดกุมดีเท่าภาษาสัญลักษณ์ ซึ่ง ไลมน์นิตซ์ ได้พัฒนาตรรกศาสตร์ของอริสโตเติลให้เป็นตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ (Symbolic Logic) ซึ่งเป็นเรื่องราวที่เรา กำลังจะเรียนรู้ออกไป

2. ระบบคณิตศาสตร์

มนุษย์เมื่อเกิดมาเริ่มรู้จักธรรมชาติและสังคมมนุษย์เพื่อความเข้าใจซึ่งกันและกัน มนุษย์จำเป็นต้องใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดความหมายซึ่งแสดงออกทางกิริยาท่าทาง เขียนเป็นสัญลักษณ์ ตลอดจนการพูด สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือภาษาเขียนและภาษาพูด มนุษย์จะสร้างคำต่าง ๆ ขึ้นมา เป็นคำพื้นฐานที่เข้าใจความหมายได้โดยใช้สามัญสำนึก หรือมีความคุ้นเคยกับคำนั้น คำพวกนี้จัดเป็นพวกอนิยาม เมื่อมนุษย์เจริญขึ้นรู้จักสร้างคำเพิ่มขึ้น โดยมีความหมายรัดกุม อธิบายความหมายได้ ให้คำจำกัดความได้ คำเหล่านี้จัดเป็นพวกนิยาม ต่อมา มนุษย์อาจมีความขัดแย้งกันในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งไม่สามารถตกลงกันได้ว่าใครถูกใครผิด มนุษย์จึงสร้างความจริงขึ้นพื้นฐานขึ้นมา โดยที่ยอมรับและตกลงกันว่าเป็นจริง (โดยไม่ต้องพิสูจน์) เพื่อไม่ให้เกิดการขัดแย้งกัน ความจริงนี้เรียกว่า สัจพจน์ (Axiom or Postulate) หรือข้อตกลง เมื่อมนุษย์รู้จักใช้เหตุผลโดยสามัญสำนึก ซึ่งเรียกว่าตรรกวิทยา จึงใช้เหตุผลรวบรวม อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ ขึ้นเป็นทฤษฎี เมื่อใดทฤษฎีแล้วก็ปรับปรุงนำไปใช้ใน

ธรรมชาติอันเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ต่อไป

ดังนั้นระบบคณิตศาสตร์จึงประกอบไปด้วยนิยาม นิยาม และสัจพจน์ และทฤษฎี ซึ่งขออธิบายอย่างสังเขปอีกครั้งดังนี้

1. อนิยาม (Undefine Terms) เป็นคำที่ไม่อธิบาย ทราบได้โดยอาศัย ความคุ้นเคยหรือสามัญสำนึก

เหตุที่ไม่อธิบาย เนื่องมาจากก่อให้เกิดความวุ่น ไม่กระจ่างชัด เช่น อธิบาย "จุด" และ "เส้น"

"จุด" คือ สิ่งที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน

"เส้น" คือ แนวที่ขึงตึงระหว่างจุด 2 จุด

ด้วยเหตุนี้ คำว่า จุด เส้น เซ็ต ฯลฯ จึงไม่อธิบายเป็นคำประเลहनินยาม

2. นิยาม (Define Terms) เป็นคำที่ต้องอธิบาย ใช้นิยามต่าง ๆ มา ช่วยเป็นรากฐานสำหรับอธิบายคำอื่น ๆ เช่น

มุม คือ รูปที่เกิดขึ้น เมื่อเส้นตรง 2 เส้นพบกัน

มุมฉาก คือ มุมที่แขน ของมุมทำมุม 90°

มุมประชิด คือ มุมที่อยู่ติดกัน และใช้แขนของมุมร่วมกัน

มุมตรง คือ มุมที่แขน ของมุมอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

สามเหลี่ยม คือ รูปที่เกิดจากการลากเส้นตรงเชื่อมจุด 3 จุด ในเมื่อจุด 3 จุด นั้น ไม่อยู่ในเส้นตรงเดียวกัน

เศษส่วน หมายถึง ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ แทนจำนวนในรูป $\frac{a}{b}$; $b \neq 0$

เมื่อ a, b เป็นเลขจำนวนเต็มใด ๆ

3. สัจพจน์ หรือ ข้อตกลง (Postulate) เป็นข้อความที่ตกลงยอมรับกัน ว่า เป็นความจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์เพื่อนำไปใช้ในการอ้างอิงต่อไป เช่น

"เราสามารถลากเส้นตรงผ่านจุด 2 จุด ได้เพียงเส้นเดียวเท่านั้น"

"ถ้า a, b เป็นเลขจำนวนจริงใด ๆ แล้ว

$a = b, a < b, a > b$ จะมีเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว

เท่านั้น "

"ถ้า $a=b$ แล้ว $a+c = b+c$ เมื่อ a, b, c เป็นเลขใด ๆ

๑ ล ๑

4. ทฤษฎี

ทฤษฎีนั้นเกิดจากการนำเอาอนิยาม นิยามและสัจพจน์ และใช้หลักทางตรรกวิทยาพิสูจน์ เช่น ทฤษฎีทางเรขาคณิต บทหนึ่งว่า "เส้นตรงเส้นหนึ่งตั้งอยู่บนเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง มุมประชิดรวมกันได้สองมุมฉาก"

สิ่งที่กำหนดให้ \overline{CO} ตั้งบน \overline{AB} ที่ O

ต้องการพิสูจน์ $\widehat{COB} + \widehat{COA} = 180^\circ$

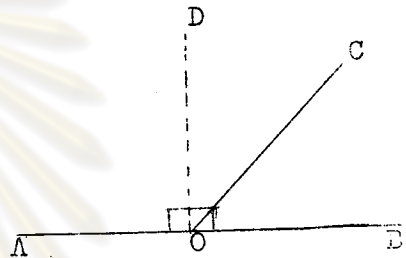
สร้าง $\overline{DO} \perp \overline{AB}$ ที่ O

พิสูจน์ $\widehat{DOB} = \widehat{DOA} = 90^\circ \text{---(1)}$

$\widehat{AOD} = \widehat{DOC} + \widehat{COB} = 90^\circ \text{---(2)}$

(1)+(2) $\widehat{DOB} + \widehat{DOA} = \widehat{DOA} + \widehat{DOC} + \widehat{COB} = 180^\circ$

$\therefore \widehat{AOC} + \widehat{COE} = 180^\circ$



อนิยาม : เส้นตรง

นิยาม : มุมประชิด มุมตรง มุมฉาก

สัจพจน์ : ถ้า $a = b$ แล้ว

$a+b=b+c$ และ $b=c$

เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนใดๆ

#

3. ความหมายจริงหรือเท็จ (True or False)

คำว่าจริงหรือเท็จ ใช้กันในความหมายทั่ว ๆ ไป ถ้าข้อความใดสอดคล้องกับ

สภาพที่เป็นอยู่ในธรรมชาติ เรียกว่า จริง (True) แต่ถ้าข้อความใดไม่สอดคล้องกับ

สภาพที่เป็นอยู่ในธรรมชาติ เรียกว่าเท็จ (False) เช่น

มนุษย์มี 2 ขา (T)

มนุษย์มีหาง (F) ๑ ล ๑

ความหมายของคำว่า "จริง" และ "เท็จ" ไม่กำหนดตายตัวในโอกาสหนึ่ง กำหนดว่า "จริง" ในอีกโอกาสหนึ่ง อาจจะเป็น "เท็จ" แต่จะไม่จริง และเท็จ ในเวลาเดียวกัน เช่น ราคาทองคำ วันที่ 10 ธันวาคม 2517 ราคาบาทละ 1,645 บาท แต่พรุ่งนี้อาจไม่จริง เป็นต้น แต่จะเป็นจริงและเท็จพร้อมกันเวลาเดียวกันไม่ได้

4. ประพจน์

ประพจน์หมายถึงประโยคคำพูดหรือข้อความที่มีความหมายว่าจริงหรือเท็จเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งจะเป็นจริงหรือเท็จในขณะเดียวกันไม่ได้

ในชีวิตประจำวัน มีการพูดและการเขียนประกอบด้วยถ้อยคำต่าง ๆ ซึ่งนำมาเรียงกันเป็นประโยคคำพูด ถ้าสังเกตจะพบว่าได้แก่

ประโยคบอกเล่า *

ประโยคปฏิเสธ **

ประโยคคำถาม

ประโยคอุทาน

ประโยคขอร้อง

ประโยคคำสั่ง ฯลฯ

ประโยคบอกเล่าและปฏิเสธเท่านั้นบอกได้ทันทีว่าจริงหรือเท็จ จึงตัดสินว่าเป็นประพจน์ได้

ประโยคชนิดอื่น ตัดสินไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ จึงตัดสินว่าเป็นประพจน์ไม่ได้

ตัวอย่าง

1. แม่น้ำเจ้าพระยาไหลลงสู่ทะเลที่อ่าวตังเกี๋ย (ประพจน์ F)
2. $3 + 7 = 20$ (ประพจน์ F)
3. คดีทุ่งใหญ่นเรศวลตัดสินยกฟ้อง (ประพจน์ T)
4. ไปไหนมา (ไม่เป็นประพจน์เป็นคำสั่ง)
5. โอ / คุณพระช่วย (ประโยคอุทาน)
6. โปรดพูดอีกครึ่ง (ประโยคขอร้อง)

หมายเหตุ มีประโยคอีกชนิดหนึ่งที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือสิ่งที่เราไม่รู้ เพราะเรายังไม่มีใครพิสูจน์ได้ ถือว่าเป็นประพจน์ แม้ว่าจะไม่ทราบความจริงที่แน่ชัด เช่น "มีสิ่งมีชีวิตอยู่บนดาวอังคาร"

ปัญหา 1

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าเป็นประพจน์หรือไม่เพราะเหตุใด ถ้าเป็นจริงหรือเท็จ

1. แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านฉะเชิงเทรา
2. เชียงใหม่เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย
3. $2 + 3 = 3 - 2$
4. หยุด! นี่เจ้าหน้าที่ตำรวจ
5. ปีนี้อุณหภูมิเงินเดือนขึ้นเท่าไร
6. งานคือเงิน เงินคืองาน บันดาลสุข
7. บอกว่า อายั่ว
8. เขาเป็นวีรชน
9. รักวัวให้ผูก รักลูกให้ตี
10. โอเล หอยยออย่าให้เซค
11. ที่รัก คุณอาบน้ำแล้วหรือยัง
12. ฝนตกแดดออก นกกระจอกเขารัง
13. ทรงพระเจริญ
14. อันเพชรคี่มีค่าราคายิ่ง ส่งให้ลิงจะรู้ค่างาคาหรือ
15. คุณจะงอนมากไปแล้ว รู้ไหมแกวตา
16. พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
17. $5 < 7$
18. โอย / ปวดใจ
19. คุณแดงครับ คุณจะไปไหน
20. นายสัญญา ธรรมศักดิ์ เป็นนายกรัฐมนตรีของประเทศไทย
21. สมคิด เป็นผู้แทนราษฎรจังหวัดนนทบุรี
22. เมื่อวานนี้ฝนตก
23. $4 \times 2 = 2 \times 4$
24. ถ้า $x + 10 = 12$ แล้ว $x = 2$
25. ฉันจบป.7 เมื่อใดฉันจะไม่เรียนหนังสือต่อ

5. คำเชื่อมประพจน์

ประพจน์ที่เป็นประโยคเดียวเราเรียกว่า ประพจน์เดี่ยว เช่น " $2 + 3 = 5$ "
 แต่ก็มีหลายประพจน์ในข้อความหนึ่ง เรียกว่าเป็น ประพจน์ผสม เช่น " $2 + 3 = 5$ และ
 $4 \times 2 = 8$ " ข้อความนี้มี 2 ประพจน์ประกอบ " $2 + 3 = 5$ " ประพจน์หนึ่ง
 $"4 \times 2 = 8"$ อีกประพจน์หนึ่ง โดยมี "และ" เป็นคำเชื่อม

คำเชื่อมที่สำคัญมี

1. ไม่ (Not)
2. และ (And)
3. หรือ (Or)
4. ถ้า... แล้ว... (If...Then...)
5. ...ก็ต่อเมื่อ... (...If And Only If...)



5.1 ไม่

เป็นการปฏิเสธประพจน์ ถ้าประพจน์ที่กล่าวถึงเป็นจริง ประพจน์ที่ปฏิเสธแล้ว
 จะเป็นเท็จ เช่น

นายแดงเป็นวีรชน (T)

นางแดงไม่เป็นวีรชน (F)

ถ้าประพจน์ที่กล่าวเป็นเท็จ ประพจน์ที่ปฏิเสธจะเป็นจริง

$$10 - 3 = 8 \quad (F)$$

$$10 - 3 \neq 8 \quad (T)$$

ถ้าเขียนเป็นตารางก็ได้อีกดังนี้

นายแดงเป็นวีรชน	นายแดงไม่เป็นวีรชน
T	F
F	T

5.2 และ

เป็นค่าเชื่อมที่เชื่อมประพจน์ตั้งแต่ 2 ประพจน์ขึ้นไปเข้าด้วยกัน การพิจารณาประพจน์ผสมที่เชื่อมด้วย "และ" ว่าจริงหรือเท็จต้องพิจารณาประพจน์เกี่ยวในททุก ๆ กรณีที่เป็นไปได้ เช่น "นายจนเป็นผู้จัดการบริษัทและนายมีเป็นภารโรง"

นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท เป็นได้ 2 กรณี คือ จริงหรือเท็จ

นายมีเป็นภารโรง เป็นได้ 2 กรณี คือ จริงหรือเท็จ

เมื่อนำมารวมกัน เชื่อมด้วย "และ" เป็นไปได้ 4 กรณี (2^2 กรณี) ได้แก่

1. นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท จริง นายมีเป็นภารโรงจริง
2. นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท จริง นายมีเป็นภารโรงเท็จ
3. นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท เท็จ นายมีเป็นภารโรงจริง
4. นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท เท็จ นายมีเป็นภารโรงเท็จ

ข้อกข๑ ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "และ" จะเป็นจริงเพียงกรณีเดียวเท่านั้น เมื่อประพจน์
เกี่ยวทุกประพจน์เป็นจริง กรณีอื่นเป็นเท็จ เขียนเป็นตารางได้ดังนี้

นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท	นายมีเป็นภารโรง	นายจนเป็นผู้จัดการบริษัท และนายมีเป็นภารโรง
T	T	T*
T	F	F
F	T	F
F	F	F

ปัญหา 3 จงพิจารณาประพจน์ต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าจริงหรือเท็จ ทุกกรณีที่เป็นได้

1. นายคำใส่เสื้อสีแดงและใส่กางเกงสีดำ
2. $2 + 3 = 4$ และ 3 เป็นเลขคี่
3. ฉันไปอุทยานและกีฬาฟุตบอล
4. คำเป็นชาวสวน แต่แดงเป็นชาวนา
5. มณีเป็นนักเรียนชั้น ป.7/9 สมพรเรียนชั้นป.7/8

5.3 หรือ

ความหมายของคำ "หรือ" โดยทั่วไปมีความหมาย 2 ประการ ประการแรก หมายถึงอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ไปเชียงใหม่หรือสงขลา

อาจเลือกไปเฉพาะเชียงใหม่ ไม่ไปสงขลา หรือ

อาจเลือกไปเฉพาะสงขลา ไม่ไปเชียงใหม่ เพียงกรณีเดียว

ประการสอง หมายถึงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง เช่น ไปเชียงใหม่หรือสงขลา

อาจเลือกไปเฉพาะเชียงใหม่ หรือ อาจเลือกไปเฉพาะสงขลา

หรือ อาจไปทั้งเชียงใหม่และสงขลา ทั้งสองแห่งก็ได้

ในวิชาตรรกศาสตร์ เราใช้คำว่า "หรือ" ในความหมายประการที่ 2 นี้ เท่านั้น ดังนั้น "นายเชียวคูโทรทัศน์ หรือ พังวิทย์" ข้อความนี้เป็นไปได้ 4 กรณี

นายเชียวคูโทรทัศน์ จริง นายเชียวพังวิทย์ จริง

นายเชียวคูโทรทัศน์ จริง นายเชียวพังวิทย์ เท็จ

นายเชียวคูโทรทัศน์ เท็จ นายเชียวพังวิทย์ จริง

นายเชียวคูโทรทัศน์ เท็จ นายเชียวพังวิทย์ เท็จ

ขอตกลง

ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "หรือ" จะเป็น เท็จเพียงกรณีเดียว เมื่อประพจน์เดี่ยวทุกประพจน์เป็นเท็จ กรณีอื่นเป็นจริง เขียนเป็นตารางไคดังนี้

นายเชียวคูโทรทัศน์	นายเชียวพังวิทย์	นายเชียวคูโทรทัศน์และพังวิทย์
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F *

ปัญหา 4 จงพิจารณาประพจน์ต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าจริงหรือเท็จทุกกรณีที่เป็นไปได้

1. นายคำใสเสื้อสีแสดหรือสีคำ

2. $2 + 3 = 5$ หรือ 7

3. สมลักษณะอยู่ชั้น $7/9$ หรือ $7/8$

5.4 ถ้า...แล้ว...

ถ้า...แล้ว... เป็นคำเชื่อมข้อความที่กล่าวแสดงความเห็นเหตุผลซึ่งกันและกัน นั่นคือ ประพจน์หลังคำว่า ถ้า...เป็นเหตุ

ประพจน์หลังคำว่า แล้ว เป็นผล

เช่น "ถ้าฝนตกแล้วหลังคาเปียก" ฝนตก เป็นเหตุ หลังคาเปียก เป็นผล

"ถ้า $2 + 3 = 5$ แล้ว $7 + 4 = 11$ "

$2 + 3 = 5$ เป็นเหตุ $7 + 4 = 11$ เป็นผล

ประพจน์ที่เชื่อมควยคำว่า ถ้า...แล้ว...นั้น โดยมากมักจะเป็นสัญญาที่ตกลงกัน
 ปรกติแล้วสัญญามักจะพิจารณาเฉพาะเหตุที่เป็นจริงเท่านั้น เหตุที่เป็นเท็จอยู่นอกขอบข่ายของสัญญา เช่น "ถ้าฝนตก แล้ว หลังคาเปียก" มีกรณีที่เป็นไปได้ 4 กรณี

ฝนตก จริง หลังคาเปียก จริง

ฝนตก จริง หลังคาเปียก เท็จ

ฝนตก เท็จ หลังคาเปียก จริง

ฝนตก เท็จ หลังคาเปียก เท็จ

ข้อตกลง

ประพจน์ที่เชื่อมควยคำว่า ถ้า...แล้ว...จะเป็นเท็จเพียงกรณีเดียวเท่านั้น
 คือ เหตุเป็นจริง และผลเป็นเท็จ นอกนั้นเป็นจริง เขียนเป็นตารางได้ดังนี้

ฝนตก	หลังคาเปียก	ถ้าฝนตกแล้วหลังคาเปียก
T	T	T
T	F	F *
F	T	T
F	F	T

ปัญหา 5

จงพิจารณาประพจน์ต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าจริงหรือเท็จทุกกรณีที่เป็นไปได้

1. ถ้า 2 เป็นจำนวนคู่ แล้ว 4 เป็นจำนวนคี่
2. ถ้าสามเหลี่ยมมีด้านเท่ากัน 2 ด้าน แล้วมุมที่ฐานย่อมเท่ากัน
3. ฉันจะแต่งงานกับเธอถ้า เธอจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
4. ถ้าพระราชเข้าปกครองบ้านเมืองแล้วนักศึกษาจะเดินขบวน?

5.5 ...ก็ต่อเมื่อ...

ตัวเชื่อม "ก็ต่อเมื่อ" เป็นการกระชับความหมายว่า เหตุที่กล่าวมานั้นเป็นเหตุหนึ่งหรือเหตุเดียวเท่านั้น ที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว ไม่มีเหตุอื่นเกี่ยวข้องเลย ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" จึงทำหน้าที่เป็นเหตุเป็นผลแก่กันและกัน เช่น

"คนัยสอบชั้น ป.7 ได้ก็ต่อเมื่อสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 %" มีกรณีที่เกิดขึ้นได้

4 กรณี คือ

1. คนัยสอบชั้นป.7 ได้ จริง คนัยสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 % จริง
2. คนัยสอบชั้นป.7 ได้ เท็จ คนัยสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 % เท็จ
3. คนัยสอบชั้น ป.7 ได้ เท็จ คนัยสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 % จริง
4. คนัยสอบชั้น ป.7 ได้ เท็จ คนัยสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 % เท็จ

ขอตกลง

ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" จะเป็นจริง 2 กรณีด้วยกันคือ เมื่อประพจน์ทั้งคู่เป็นจริง หรือ ประพจน์ทั้งคู่เป็นเท็จ เท่านั้น เขียนเป็นตารางได้ดังนี้

คนัยสอบชั้นป.7 ได้	คนัยสอบได้ไม่น้อยกว่า 50%	คนัยสอบชั้นป.7 ได้ก็ต่อเมื่อสอบได้ไม่น้อยกว่า 50 %
T	T	T *
T	F	F
F	T	F
F	F	T *

ปัญหา 6

จงพิจารณาประพจน์ต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าจริงหรือเท็จทุกกรณีที่เป็นไปได้

1. $5 + 6 = 10$ ก็ต่อเมื่อ 5, 6 และ 10 เป็นเลขในฐาน 10 เท่านั้น
2. มุมภายในของสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180° ก็ต่อเมื่อสามเหลี่ยมอยู่บนระนาบแบน
3. น้ำท่วมถนนสายต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ ก็ต่อเมื่อทางระบายน้ำตัน
4. $\frac{a}{b}$ จะหาค่าไม่ได้ ก็ต่อเมื่อ $b = 0$ เท่านั้น
5. $x - 10 = 4$ ก็ต่อเมื่อ $x = 14$ เท่านั้น

5.6 การใช้สัญลักษณ์แทนประพจน์และตัวเชื่อม

เนื่องจากข้อความในประพจน์อาจจะ เป็นประพจน์เดี่ยวหรือประพจน์ผสม ซึ่งความหมายอาจจะซับซ้อนและยุ่งยากในการพิจารณาค่าความจริง ดังนั้นเพื่อความสะดวก จึงใช้อักษรภาษาอังกฤษแทนประพจน์เดี่ยวทุกประพจน์ เช่น

นายแดงไปตลาด แทนด้วย P

ฝนตกวันนี้ แทนด้วย Q

นายแดงไปคูหน้่ง แทนด้วย R ... ฯลฯ

สำหรับตัวเชื่อมนั้น เราใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

"ไม่" แทนด้วย \sim

"และ" แทนด้วย \wedge

"หรือ" แทนด้วย \vee

ถ้า...แล้ว... แทนด้วย \implies

...ก็ต่อเมื่อ... แทนด้วย \iff

ดังนั้นจากประพจน์ข้างบน สามารถแทนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

นายแดงไม่ไปตลาด แทนด้วย $\sim P$

นายแดงไปตลาดหรือคูหน้่ง แทนด้วย $P \vee R$

ถ้าฝนตกวันนี้ นายแดงจะไปตลาด แทนด้วย $Q \implies P$

นายแดงไปคูหนึ่งก็ต่อเมื่อฝนตก แทนด้วย $R \leftrightarrow Q$

นายแดงไปคูหนึ่งและไปตลาด แทนด้วย $R \wedge P$

ค้ายเหตุนักค้าเข้าชมที่เรียนมาตั้งแต่ตนสามารถนำมาเขียนวิเคราะห์ได้โดยสะดวก

ดังนี้

1. ให้ $2 + 2 = 4$ แทนด้วย P

Truth Table ของ " \sim " แสดงได้ดังตาราง

P	$\sim P$
T	F
F	T

จากตารางนี้ แสดงว่า ถ้า P จริง $\sim P$ เป็นเท็จ และ ถ้า P เท็จ $\sim P$ เป็นจริง

2. Truth Table ของ " \wedge "

นายแดงไปตลาดและคูหนึ่ง

ให้ P แทน นายแดงไปตลาด

Q แทน นายแดงไปคูหนึ่ง

ดังนั้น นายแดงไปตลาดและคูหนึ่ง แทนด้วย $P \wedge Q$

จากตารางข้างตน แสดงว่า

ก. ถ้า P และ Q ต่างก็เป็นจริงครบกันทั้งคู่ แล้ว $P \wedge Q$ เป็นจริง

ข. ถ้าประพจน์ใดประพจน์หนึ่งของ P หรือ Q เป็นเท็จ หรือทั้ง P และ Q ต่างก็เป็นเท็จด้วยกันทั้งคู่แล้ว $P \wedge Q$ เป็นเท็จ

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

3. Truth Table ของ " \vee "

ชั่วโมงนี้นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์หรือพลศึกษา

ให้ P แทน นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์

Q แทน นักเรียนจะเรียนพลศึกษา

ชั่วโมงนี้นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์หรือพลศึกษา แทนด้วย $P \vee Q$ แสดงได้

P	Q	$P \vee Q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

จากตารางนี้แสดงว่า
 ก. ถ้าประพจน์ใดประพจน์หนึ่ง P หรือ Q เป็นจริง หรือ P และ Q ต่างก็เป็นจริงทั้งคู่ แล้ว $P \vee Q$ เป็นจริง
 ข. ถ้า P และ Q เป็นเท็จด้วยกันทั้งคู่ $P \vee Q$ เป็นเท็จ

4. Truth Table ของ " \implies "

ถ้าฝนตกวันนี้ นายแดงจะไปตลาด

ให้ P แทน ฝนตกวันนี้

Q แทน นายแดงไปตลาด

ดังนั้น ถ้าฝนตกวันนี้ นายแดงจะไปตลาด

แทนด้วย $P \implies Q$ แสดงตารางได้

จากตารางนี้ แสดงว่า

P	Q	$P \implies Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

1. เหตุจริง ผลจริง ทำให้ประพจน์

เงื่อนไข $P \implies Q$ เป็นจริง

2. เหตุเท็จ ผลจริง ทำให้ประพจน์เงื่อนไข $P \implies Q$ เป็นจริง

3. เหตุเท็จ ผลเท็จ ทำให้ประพจน์เงื่อนไข $P \implies Q$ เป็นจริง

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากเหตุเป็นเท็จ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสัญญา ไม่ว่าจะผลจะเป็นอย่างไร ทำให้สัญญานั้นเป็นจริงเสมอ

4. เหตุเป็นจริง ผลเป็นเท็จ ทำให้ $P \implies Q$ เป็นเท็จ เพียงกรณีเดียว

5. Truth Table ของ " \iff "

$x - 10 = 4$ ก็ต่อเมื่อ x เป็นเลขฐานสิบ

ให้ $x - 10 = 4$ แทนด้วย P

x เป็นเลขฐานสิบ แทนด้วย Q

ดังนั้น $x - 10 = 4$ ก็ต่อเมื่อ x เป็นเลขฐานสิบ แทนด้วย $P \iff Q$

แสดงตารางได้

P	Q	$P \leftrightarrow Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

จากตารางนี้ จะเป็นจริงเมื่อเหตุและผลเป็นจริง หรือเป็นเท็จด้วยกันทั้งคู่เท่านั้น

จาก Truth Table ทั้ง 5 ข้อ ดังกล่าวข้างต้น เขียนเป็นตารางรวมได้ดังนี้

P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \Rightarrow Q$	$P \leftrightarrow Q$
T	T	F	F	T	T	T	T
T	F	F	T	F	T	F	F
F	T	T	F	F	T	T	F
F	F	T	T	F	F	T	T

ปัญหา 7

ก. จงเขียนประโยคต่อไปนี้ในรูปของสัญลักษณ์และบอกด้วยว่าจะเป็นจริงเมื่อใด

1. นายแดงเป็นคนร้าย แต่นายขาวเป็นตำรวจ
2. สิบตรีอิศร เลอหีสั่งทหารบุกอังกฤษหรือฝรั่งเศสในสงครามโลกครั้งที่สอง
3. ถ้า $2^2 = 4$ แล้ว $3^2 = 9$
4. กุบไลซานเป็นจอมจักรพรรดิแห่งประเทศจีนก็ต่อเมื่อเดินทางไปเยือนเป็นจอมจักรพรรดิแห่งประเทศฝรั่งเศส
5. คาวพุทเป็นคาวเคราะห์ และ $\sqrt{9} = 3$
6. ถ้า 4 เป็นเลขคู่แล้ว 5 เป็นเลขคี่

- 7. 23 ทหาร 9319 ลงตัวก็ต่อเมื่อมีจำนวนเต็มคูณ 23 ใ้ 9319
- 8. 3 หรือ 5 ทหาร 7 ไม่ลงตัว
- 9. 2^2 มีค่าเป็นบวก ถ้า 2 ไม่ใช่ศูนย์
- 10. ถ้า $2 + 2 = 4$ และ $3 + 2 = 5$ แล้ว $5 \times 4 = 20$

- ข. ถ้า P แทน วันนี้ในตก
- Q แทน วันนี้อากาศหนาว
- R แทน นายแดงไปเชียงใหม่
- S แทน นายขาวไปจับฉ่าย

จงเปลี่ยนสัญลักษณ์ต่อไปนี้ให้เป็นประพจน์ในรูปภาษาไทยที่สละสลวย

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. $P \wedge Q$ | 6. $(P \Rightarrow Q) \wedge R$ |
| 2. $\neg S \vee \neg R$ | 7. $P \Rightarrow (P \wedge R)$ |
| 3. $P \Rightarrow R$ | 8. $(P \Leftrightarrow Q) \Rightarrow (\neg R \vee S)$ |
| 4. $R \Rightarrow S$ | 9. $(R \wedge S) \Rightarrow P$ |
| 5. $P \wedge Q \Rightarrow S$ | 10. $P \Leftrightarrow [(Q \wedge \neg R) \Rightarrow S]$ |

หมายเหตุ เครื่องหมายตัวเชื่อมในวิชาตรรกศาสตร์มีน้ำหนักไม่เท่ากัน เหมือนกับ

เครื่องหมาย $+$, $-$, \times , \div ในวิชาเลข ซึ่งกล่าวได้ว่า

\times , \div น้ำหนักน้อยที่สุด พบในประโยคคณิตศาสตร์ ต้องทำก่อน

$+$, $-$ น้ำหนัก มากที่สุด

แต่สัญลักษณ์ตัวเชื่อมมีน้ำหนักต่างกันดังนี้

- \sim เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมีน้ำหนักน้อยที่สุด
- \wedge, \vee เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมีน้ำหนักมากกว่า \sim
- \Rightarrow เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมีน้ำหนัก มากกว่า \wedge, \vee
- \Leftrightarrow เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมีน้ำหนัก มากที่สุด

ในการเขียนตารางความจริง (Truth Table) ต้องถือน้ำหนักของเครื่องหมายเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ถ้ามีประพจน์ผสมซับซ้อน โดยพิจารณาจากเครื่องหมาย

ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดไปหาน้ำหนักมากที่สุด เช่น

ตัวอย่าง "ถ้าฉันเรียนจบ ป.7 และ มุ่งมั่นทำแล้วฉันจะแต่งงานกับคุณวอลกันทร
ให้พิจารณาว่า ข้อความข้างต้นจะเป็นจริงเมื่อใด มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

ให้ P แทน ฉันเรียนจบ ป.7

Q แทน ฉันมุ่งมั่นทำ

R แทน ฉันจะแต่งงานกับคุณวอลกันทร ดังนั้นข้อความข้างต้นแทนด้วย

$P \wedge Q \Rightarrow R$ มีกรณีเป็นไปได้ $2^3 = 8$ กรณี ดังตารางวิเคราะห์ข้างล่างนี้

P	Q	R	$P \wedge Q$	R	$P \wedge Q \Rightarrow R$
T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	F*
T	F	T	F	T	T
T	F	F	F	F	T
F	T	T	F	T	T
F	T	F	F	F	T
F	F	T	F	T	T
F	F	F	F	F	T

จากตารางจะเห็นว่า เงื่อนไขที่เราต้องการพิจารณาคือ $P \wedge Q \Rightarrow R$
ซึ่งมีตัวเชื่อม 2 ชนิดคือ \wedge กับ \Rightarrow เมื่อกำหนด \wedge มีน้ำหนักน้อยกว่า \Rightarrow จึง
ต้องพิจารณา $P \wedge Q$ ก่อน แล้วจึงจะพิจารณา \Rightarrow ที่หลัง

ซึ่งจะพบว่ามีเพียงกรณีเดียวเท่านั้นที่ทำให้ $P \wedge Q \Rightarrow R$ เป็นเท็จ ในกรณี
ทั้ง 8 กรณี นั่นคือ P จริง Q จริง แต่ R เท็จ หรือ

ฉันจบป.7 จริง ฉันมุ่งมั่นทำจริง แต่ไม่ยอมแต่งงานกับคุณวอลกันทร กรณีอื่นเป็นจริงหมด

ปัญหา 8

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ จะเป็นจริงหรือเท็จเมื่อใดให้พิจารณา Truth Table

1. $P \vee Q \Leftrightarrow R$
2. $\neg P \vee Q \Rightarrow R$
3. $P \Rightarrow Q \Leftrightarrow R$
4. $P \Rightarrow (P \vee Q)$
5. $[(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R)] \rightarrow (P \rightarrow R)$
6. ฉันจะแต่งงานกับคุณสุดสวาท ก็ต่อเมื่อฉันเป็นตำรวจและมีรถยนต์ 1 คัน
7. ถ้าแมลงและนกตายหมด แล้วศัตรูพืชหรือหนูนาก็จะทำลายคนขาวหมด

6. การอนุมาน (Deduction) ประพจน์ที่ไม่มีค่าขยาย

การอนุมานเป็นการให้เหตุผลที่มีข้อเท็จจริงไว้ว่า จะพิจารณาเมื่อเหตุเป็นจริงเท่านั้น และการอนุมานนั้นพิจารณาจากประพจน์ที่เชื่อมด้วย \Rightarrow ถ้า...แล้ว เท่านั้น ในการพิจารณาว่าเป็นการสรุปที่สมเหตุสมผลหรือไม่ของคุณที่ Truth Table ถ้าจากการวางเป็นจริงทุกกรณี (Tautologies) การสรุปนั้นก็สมเหตุสมผล ขอให้พิจารณาประพจน์ที่อยู่ในรูป

กรณี 1 * $P \wedge (P \Rightarrow Q) \Rightarrow Q$

เหตุ 1. P

2. $P \Rightarrow Q$

พิจารณา Truth Table

ผล Q

P	Q	$P \Rightarrow Q$	P	$(P \Rightarrow Q) \wedge P$	Q	$(P \Rightarrow Q) \wedge P \Rightarrow Q$
T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	F	T	T
F	F	T	F	F	F	T

จะพบว่า ผลสุดท้ายเป็นจริงทุกกรณี

ตัวอย่างที่ 1 เหตุ 1. ถ้าฝนตกแล้วผ้าจะเปียก

2. ฝนตกจริง

ผล ผ้าเปียก

ถ้าให้ ฝนตก แทนด้วย P

ผ้าเปียก แทนด้วย Q

จะเขียนได้ในรูป เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. P

ผล Q

ซึ่งทำให้การสรุป สมเหตุสมผล ซึ่งถ้าเขียน Truth Table ก็เป็นจริงทุกกรณี ดังที่แสดงไว้ข้างตน

ตัวอย่างที่ 2 เหตุ 1. ถ้าฝนตกแล้วผ้าจะเปียก

2. ผ้าเปียกจริง

ผล 1. ฝนตก

ถ้าแทนด้วยสัญลักษณ์ข้างตนในตัวอย่างที่ 1 จะอยู่ในรูป

เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. Q หรือ $(P \Rightarrow Q) \wedge Q \Rightarrow P$

ผล P

ซึ่งทำให้การสรุป ไม่สมเหตุสมผล ซึ่งรู้ได้จาก Truth Table ไม่เป็นจริงพบทุกกรณี ดังนี้

P	Q	$P \Rightarrow Q$	Q	$(P \Rightarrow Q) \wedge Q$	P	$(P \Rightarrow Q) \wedge Q \Rightarrow P$
T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	T	T
F	T	T	T	T	F	F *
F	F	T	F	F	F	T

ตัวอย่างที่ 3

ถ้าน้ำมันขึ้นราคาแล้วค่าครองชีพจะสูงขึ้น น้ำมันขึ้นราคาจริง เพราะฉะนั้นค่า
ครองชีพสูงขึ้น

ให้ P : น้ำมันขึ้นราคา

Q : ค่าครองชีพสูงขึ้น แทนด้วยสัญลักษณ์ได้

เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. P

ผล Q

\therefore ผลสรุป สมเหตุสมผล

กรณี 2 $(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q \Rightarrow \sim P$

เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. $\sim Q$

ผล $\sim P$

พิจารณา Truth Table

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$\sim Q$	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q$	$\sim P$	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q \Rightarrow \sim P$
T	T	T	F	F	F	T
T	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	F	T	T
F	F	T	T	T	T	T

จะพบว่าเป็นจริงทุกกรณี ดังนั้น ถ้าประพจน์ที่สรุปเกิดจากเหตุผลข้างต้น จะ
ทำให้ผลสรุปนั้นสมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 4

เหตุ 1. ถ้าฝนตกแล้วผ้าจะเปียก

2. ผ้าไม่เปียก

ผล ฝนไม่ตก

ให้ P : ฝนตก, Q : ผ้าเปียก, $\sim Q$: ผ้าไม่เปียก จะเขียนข้อความ

ข้างต้นได้ เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. $\sim Q$

ผล $\sim P$

ดังนั้น จากเหตุสรุปได้ว่า ผนไม่ตก สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 5

เหตุ 1. ถ้าผนตกแล้วผาจะเปียก

2. ผาไม่เปียก

ผล ผนตก

แทนควยสัญลักษณ์ในตัวอย่างที่ 4 อยู่ในรูป เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. $\sim Q$

ผล P

หรือเขียนได้ในรูป $(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q \Rightarrow P$

การสรุปจะสมเหตุสมผลหรือไม่ให้พิจารณา Truth Table

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$\sim Q$	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q$	P	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q \Rightarrow P$
T	T	T	F	F	T	T
T	F	F	T	F	T	T
F	T	T	F	F	F	T
F	F	T	T	T	F	F*

$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim Q \Rightarrow P$

การสรุปในรูปแบบนี้ จึงไม่สมเหตุสมผล

สรุปว่าผนตกจึงไม่สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 6

เหตุ 1. ถ้าคอกน้ำเปิดแล้วน้ำจะไหลลงถัง

พบว่า ไม่เป็นจริงทุกกรณี ดังนั้น
ดังนั้น ถ้าผนตกแล้วผาจะเปียก ผาไม่เปียก

2. ก๊อกน้ำไม่เปิด

ผล น้ำไม่ไหลลงถัง

ให้ P : ก๊อกน้ำเปิด, Q : น้ำไหลลงถัง, $\sim P$: ก๊อกน้ำไม่เปิด

ดังนั้นแทนด้วยสัญลักษณ์ จึงอยู่ในรูป

เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. $\sim P$ หรือ $(P \Rightarrow Q) \wedge \sim P \Rightarrow \sim Q$

ผล $\sim Q$

การพิจารณาว่า สมเหตุสมผลหรือไม่. ต้องพิจารณาจาก Truth Table ดังนี้

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$\sim P$	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim P$	$\sim Q$	$(P \Rightarrow Q) \wedge \sim P \Rightarrow \sim Q$
T	T	T	F	F	F	T
T	F	F	F	F	T	T
F	T	T	T	T	F	F *
F	F	T	T	T	T	T

จะพบว่า มีกรณีที่ไม่เป็นจริง ดังนั้น การสรุปในรูป $(P \Rightarrow Q) \wedge \sim P \Rightarrow \sim Q$

จึงไม่สมเหตุสมผล

ดังนั้น ถ้าก๊อกน้ำเปิดแล้วน้ำไหลลงถัง ก๊อกน้ำไม่เปิด สรุปว่า น้ำไม่ไหลลงถัง

จึงไม่สมเหตุสมผล

สรุป ประพจน์ในรูปต่าง ๆ เพื่อพิจารณาการสมเหตุสมผลดังนี้

1. เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. P

ผล Q เป็นการสรุป สมเหตุสมผล

2. เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$

2. Q

ผล P เป็นการสรุป ไม่สมเหตุสมผล

3. เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$
2. $\sim Q$

ผล $\sim P$

เป็นการสรุป สมเหตุสมผล

4. เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$
2. $\sim Q$

ผล P

เป็นการสรุป ไม่สมเหตุสมผล

5. เหตุ 1. $P \Rightarrow Q$
2. $\sim P$

ผล $\sim Q$

เป็นการสรุป ไม่สมเหตุสมผล

ปัญหา 9

จงสำรวจว่าการให้เหตุผลต่อไปนี้สมเหตุสมผลหรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ถ้าฝนตกการแข่งขันฟุตบอลจะงก
มีการงกการแข่งขันฟุตบอล

∴ ฝนตก

2. ถ้าสมพร เรียนคณิตศาสตร์แผนใหม่ เขาต้องเรียนตรรกศาสตร์
สมพรไม่ได้เรียนตรรกศาสตร์

∴ สมพรไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แผนใหม่

3. ถ้าครูยกตัวอย่างประกอบแล้ว นักเรียนเข้าใจ
นักเรียนไม่เข้าใจ

∴ ครูยกตัวอย่างประกอบ

4. ถ้านายคำคิมนมแล้ว เขาจะอ้วน
นายคำคิมนม

∴ นายคำอ้วน

5. ถ้านายคำคิมนมแล้ว เขาจะอ้วน
นายคำไม่อ้วน

∴ นายคำไม่คิมนม

6. ถ้านายคำค้มมนมาแล้ว เขาจะอวน
นายคำค้มมน

.∴ นายคำค้มมน

7. ถ้ามีผู้สมัครนอย การอบรมลูกเสือจะงค
มีการจัดการอบรมลูกเสือ

.∴ มีผู้สมัครนอย

8. ถ้านำมันชนราคา คาคครองชีพจะสูงขึ้น
คาคครองชีพสูงขึ้น

.∴ นำมันชนราคา

9. ถ้าสมพรเรียนเซ็ทมาแล้ว เขาจะเรียนตรรกศาสตร์ได้
สมพรเรียนตรรกศาสตร์ไม่ได้

.∴ สมพรไม่เคยเรียนเซ็ท

10. ถ้านำมันชนราคา คาคครองชีพจะสูงขึ้น
นำมันไม่ชนราคา

.∴ คาคครองชีพไม่สูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. ประโยคเปิด และคำขยาย (Open Sentences และ Quantifiers)

ก่อนที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ ควรทำความเข้าใจคำนิยามบางคำที่ใช้ คือ เอกภพ (Universe) เป็นข้อความที่บอกกำหนดขอบเขตของสิ่งที่เรากำลังพิจารณาถึง เช่น พูดถึงคน ถ้าเอกภพเป็นประเทศไทย ก็เป็นเฉพาะคนในประเทศไทยเท่านั้น ไม่รวมไปถึงประเทศอื่น แต่ถ้าเอกภพเป็นทวีปเอเชียก็หมายถึง คนในประเทศต่าง ๆ ในทวีปเอเชีย ทั้งหมด รวมทั้งคนในประเทศไทยด้วย

ตัวแปร (Variable) หมายถึง สิ่งที่กำลังพิจารณาและเป็นสมาชิกในเซตของเอกภพ เช่น ประโยค "เขาเป็นนักฟุตบอล"

"เขา" อาจหมายถึงใครก็ได้ "เขา" นี้จึงเป็นตัวแปร

ถ้า "เขา" หมายถึง "เปเล่" ประโยคนี้ก็เป็นจริง

ถ้า "เขา" หมายถึง มิตร ชัยบัญชา ประโยคนี้ก็เท็จ

$$x - 10 = 5$$

ประโยคคณิตศาสตร์ข้างต้นจะเป็นจริงเมื่อ $x = 15$ ถ้า x เป็นจำนวนอื่น

นอกจาก 5 ประโยค $x - 10 = 5$ ก็เป็นเท็จ

ดังนั้น เพื่อความเข้าใจที่แน่ชัด ในการแทนค่าตัวแปร โดยปรกติจึงมักกำหนดเอกภพมาให้ เช่น

$$x + y = 10 \text{ เอกภพคือ } 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

ประโยคข้างต้นจะเป็นจริง 2 กรณี เมื่อ

$$x = 4, y = 6 \text{ หรือ}$$

$$x = 5, y = 5 \text{ เท่านั้น}$$

จากนิยาม 2 ความหมายนั้น นำมาอธิบายคำว่า

7.1 ประโยคเปิด เป็นประโยคที่คล้ายประพจน์ เพียงแต่มีตัวแปรอยู่ด้วยเท่านั้น

เช่น "เขาเป็นคนดี"

"เขา" เป็นตัวแปร

$$X + 10 = 50; \quad X \text{ เป็นตัวแปร}$$

$$X + Y = 10; \quad X, Y \text{ เป็นตัวแปร}$$

X เป็นกษัตริย์องค์แรกของราชวงศ์จักรี; X เป็นตัวแปร

ๆ ล ๗

ประโยคดังกล่าวข้างต้นเรากล่าวไม่ได้ทันทีว่าจริงหรือเท็จ เนื่องจากตัวแปรที่อยู่ในประพจน์นั้นมีหลายค่า จะกล่าววว่าจริงหรือเท็จได้เมื่อแทนค่าตัวแปรนั้นลงไป เช่น

$$X + 10 = 50 \quad \text{จะเป็นจริง เมื่อ } X = 40$$

X เป็นกษัตริย์องค์แรกของราชวงศ์จักรี จะเป็นจริงเมื่อ X คือพระพุทธรูปยอกฟ้าจุฬาโลก

ควยเหตุนี้จากประโยคเปิด ถ้าแทนตัวแปรควย ข้อคน หรือสิ่งของ ข้อความนั้นจะเป็นประพจน์

ตัวอย่าง "เขาคือเธอเขามาก" เขียนควยตัวแปรได้ว่า " X คือ Y มาก"

ตัวอย่าง จำนวนใดแทนตัวแปร แล้วได้จำนวนจริงเมื่อ Universe คือ

$$0, 1, 2, 3 \text{ จาก } X + 2 = 2X + 1$$

$$\text{จะเป็นจริงเมื่อ } X = 1 \quad \text{เท่านั้น}$$

$$X + Y = 3 \quad \text{จะเป็นจริง}$$

$$1. \quad X = 0, Y = 3$$

$$2. \quad X = 1, Y = 2$$

$$3. \quad X = 2, Y = 1$$

$$4. \quad X = 3, Y = 0 \quad \text{รวม 4 กรณีด้วยกัน}$$

ปัญหา 10

ก. จงเขียนประโยคต่อไปนี้โดยใช้ตัวแปร X, Y, Z

1. เขาเล่าเรื่องของเขาให้เขาฟัง

2. เขารักตัวของเขาเอง

3. ถ้าเขาโกหกเพื่อนเพื่อเอาตัวของเขารอค เขาก็จะเป็นคนให้ร้ายแก่เขา

4. เธอถูกตัวเองให้เซฟแล้วเธอไม่ชมเธอบ้างหรือ
5. เขาเห็นเขาอยู่บนเขา

ข. จงสำรวจว่าจำนวนใดแทนตัวแปร แล้วได้ผลจริง

Universe 1, 2, 3, 4, 5

1. $X + Y = 10$

2. $X - Y = 5$

3. ถ้า $X + 1 > 4$ แล้ว $X + 4 < 1$

4. $\{(X + 1) < 4\} \wedge \{(X + 4) > 1\}$

5. $(X + 1 = 4) \vee (X + 1 < 4)$

ศูนย์เอกสารประเทศไทย

THAILAND INFORMATION CENTER

7.2 คำขยาย (Quantifiers)

คำขยาย เป็นข้อความที่เติมลงในประพจน์เพื่อบอกปริมาณของจำนวนในประพจน์ (ตัวแปร) ว่ามีจำนวนมากน้อยเพียงใด

ในทางตรรกวิทยามี 2 ชนิดคือ

ก. ชนิดจำนวนแน่นอน เช่น "คน 2 คน เดินมา"

"แมว 5 ตัว กินอาหารในสนาม"

จำนวน 2 และ 5 เป็นจำนวนปริมาณที่แน่นอน

ข. ชนิดบวกรวม ๆ แบบเซ็ท ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน มีที่สำคัญ

1. ทั้งหมด ทุกชนิด (All)

2. บางอย่าง แต่ละ (Some)

ในชีวิตประจำวันเราจะพบคำขยายแบบนี้บ่อย เช่น

นกทุกชนิดเป็นสัตว์เล็กมาก

คนบางคนสูงถึง 180 ซม.

นักกีฬาทุกคนมีสุขภาพแข็งแรง

นักเรียนทุกคนชอบเล่นกีฬา

7.3 ค่าความจริงของประพจน์ที่มีค่าขยาย

ในการพิจารณาว่าประพจน์ที่มีค่าขยายข้อใดเป็นจริงหรือเท็จนั้นต้องพิจารณาเอกภพ (Universe) ที่กำหนดให้ นั่นคือ ประพจน์ที่ว่า

"คนบางคนสูงถึง 180 ซม." เอกภพ: คนในประเทศไทย
ข้อความนั้นจะเป็นจริง เมื่อสามารถหาคนในประเทศไทยอย่างน้อย 1 คน ได้ที่สูงถึง 180 ซม. ถ้าหาไม่ได้เลย แสดงว่าค่ากล่าวนั้นเท็จ

"นักกีฬาทุกคนมีสุขภาพแข็งแรง" เอกภพ : คนในประเทศไทย
ประโยคนี้อาจเป็นจริงก็ต่อเมื่อนักกีฬาในประเทศไทยทุกคนต้องมีสุขภาพแข็งแรง ถ้าทำได้ แม้แต่เพียงคนเดียวว่านักกีฬาคนนั้นมีสุขภาพไม่แข็งแรง จะทำให้ข้อความที่ว่า "นักกีฬาทุกคนมีสุขภาพแข็งแรง" เป็นเท็จทันที

ควยเหตุนี้ ในการพิจารณาประพจน์ที่มีค่าขยายจึงต้องพิจารณาเอกภพ (Universe) ควยเสมอ อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่กำหนดเอกภพให้ ก็ให้เข้าใจว่า เอกภพประกอบด้วย สมาชิกที่เป็นที่เข้าใจกันอย่างดีแล้ว เช่น กล่าวว่ เซต X มีคุณสมบัติที่ต้องให้กำเนิดบุตร x จะเป็นอื่นไม่ได้นอกจากมนุษย์หญิง

ปัญหา 11

จงพิจารณาว่าประโยคข้างล่างนี้เป็นจริง หรือ เท็จ หรือตัดสินไม่ได้แน่นอน

1. นักฟุตบอลบางคนไม่ใช่ นักกีฬา
2. ไม่มีนักกีฬาคนไหนเป็นนักฟุตบอล
3. นักเรียนบางคนเป็นช่างไม้
4. คนแต่ละคนทำงานอย่างหนึ่งย่อมได้ผลแตกต่างกัน
5. ไม่มีสุนัขตัวใดฉลาด
6. ทารกทุกคนไม่สามารถให้เหตุผลได้
7. งูบางตัวมีพิษ และงูทั้งหมดเป็นสัตว์เลื้อยคลาน
8. ถ้าฝนตกหรือแดดออก คนบางคนจะสบายใจ
9. มีนักเรียนบางคนที่ชอบคณิตศาสตร์ แต่ไม่ชอบภาษาอังกฤษ
10. นายกรัฐมนตรีของประเทศไทยทุกคนเป็นนายกรัฐมนตรีจันทาย

8. การอนุมาน (Deduction) ประพจน์ที่มีค่าขยาย

การอนุมาน คือ การให้เหตุผลชนิดหนึ่งซึ่งบังคับเหตุให้เกิดผลอย่างนั้นโดยไม่มีทางหลีกเลี่ยง การให้เหตุผลชนิดนี้ต้องมีอย่างน้อย 2 ประพจน์ ที่เราเรียกว่าเหตุ และอาศัยหลักตรรกศาสตร์บังคับให้เกิดผล อย่างใดอย่างหนึ่ง

สิ่งที่เราเรียกว่าเหตุนั้นจะต้องเป็นความจริงโดยทั่ว ๆ ไป หรือยอมรับว่าเป็นความจริง แล้วใช้เหตุผลอ้างจากสิ่งที่เรารู้นั้นว่ารู้อะไรเพิ่มเติมอีก เช่น

รู้ว่า 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

รู้ว่า 2. นายแดงเป็นชาวนา

เราสามารถอ้างจาก 2 ประการข้างต้นได้ว่า "นายแดงต้องทำงานหนัก" จะเห็นว่าการสรุปเช่นนี้สมเหตุผล แต่ถ้าวินิจฉัยว่า 1. ชาวนาบางคนต้องทำงานหนัก

2. นายแดงเป็นชาวนา

เราสรุปว่า "นายแดงต้องทำงานหนัก" เป็นการสรุปที่ไม่สมเหตุผล เนื่องจากอาจเป็นไปได้ว่า นายแดงอาจไม่ทำงานหนัก เนื่องจากข้อความที่ว่า ชาวนาบางคน เท่านั้นที่ทำงานหนัก

ดังนั้น การอนุมานจึงมี 2 ภาคด้วยกัน คือ ภาคแรกคือเหตุ (Premise) ภาคหลังคือ ผล (Conclusion) การอนุมานนั้นจะต้องเป็นการให้เหตุผลที่สมเหตุผล (Valid) เป็นไปตามเหตุเท่านั้นไม่นำเอาข้อเท็จจริงมาเกี่ยวข้องด้วยเลย

ตัวอย่างที่ 1

เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. นายแดงเป็นชาวนา

ผลสรุป นายแดงต้องทำงานหนัก

การสรุปนี้ สมเหตุผล เนื่องจาก ผลมาจากเหตุที่บังคับให้เกิดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ตัวอย่างที่ 2

เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. คนทำงานหนักทุกคนเป็นชาย

ผล ชาวนาทุกคนเป็นชาย

การสรุปนี้สมเหตุสมผล เนื่องจาก ผลมาจากเหตุที่เลี้ยงไม่ได้
ตัวอย่างที่ 3

เหตุ 1. ชาวนาบางคนต้องทำงานหนัก

2. นายแดงเป็นชาวนา

ผล นายแดงต้องทำงานหนัก ไม่สมเหตุผล เพราะชาวนาบางคน
เท่านั้นที่ทำงานหนัก

ตัวอย่างที่ 4

เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. ชาวนาบางคนเป็นชาย

ผล ชายทุกคนทำงานหนัก

การสรุป ไม่สมเหตุผล ทั้งนี้เนื่องจากมีชาวนาบางคนเท่านั้นที่เป็นชาย

9. เวน ไคอาแกรม (Venn Diagram)

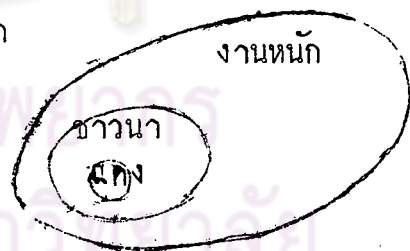
เป็นวิธีพิจารณาผลสรุปของการอนุมานว่า สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยการเขียน
แผนภาพ พิจารณา

เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. นายแดงเป็นชาวนา

ผล นายแดงต้องทำงานหนัก

สมเหตุสมผล

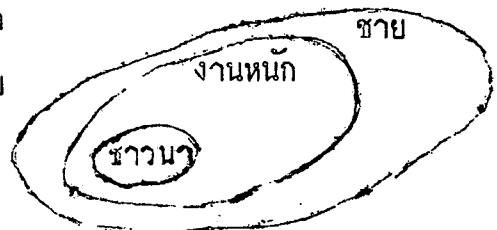


เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. คนทำงานหนักทุกคนเป็นชาย

ผล ชาวนาทุกคนเป็นชาย

สมเหตุสมผล

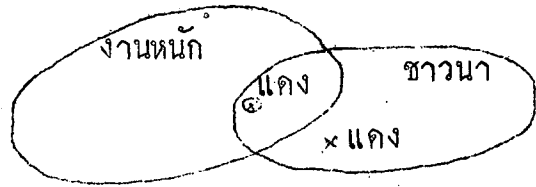


เหตุ 1. ชาวนาบางคนต้องทำงานหนัก

2. นายแดงเป็นชาวนา

ผล นายแดงต้องทำงานหนัก

ไม่สมเหตุสมผล

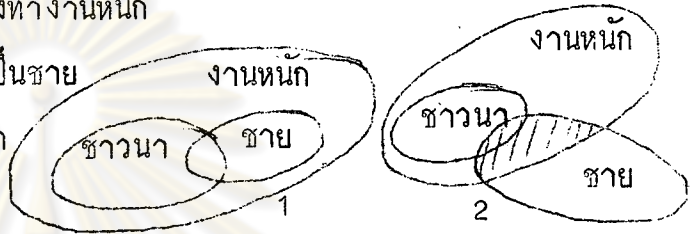


เหตุ 1. ชาวนาทุกคนต้องทำงานหนัก

2. ชาวนาบางคนเป็นชาย

ผล ชายทุกคนทำงานหนัก

ไม่สมเหตุสมผล

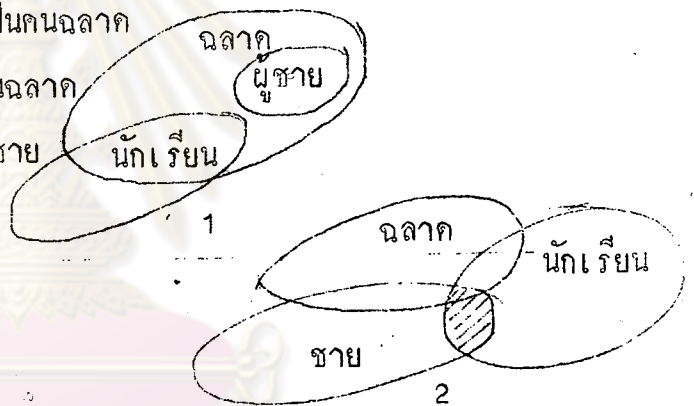


เหตุ 1. นักเรียนบางคนเป็นคนฉลาด

2. ผู้ชายทุกคนเป็นคนฉลาด

ผล นักเรียนบางคนเป็นผู้ชาย

ไม่สมเหตุสมผล



ปัญหา 12

จงสำรวจว่า การให้เหตุผลต่อไปนี้ สมเหตุสมผลหรือไม่ เพราะเหตุใด

1. เหตุ 1. เด็กฉลาดทุกคนเป็นเด็กที่สอบคณิตศาสตร์ได้

2. แดงเป็นเด็กที่สอบคณิตศาสตร์ได้

ผล แดงเป็นเด็กฉลาด

2. เหตุ 1. แดงเป็นคนพูดความจริง

2. คนพูดความจริงทุกคนเป็นคนที่มีความสุข

ผล แดงเป็นคนมีความสุข

12. เหตุ 1. พอค้าทุกคนเป็นคนเอาเปรียบ
2. ไม่มีคนเอาเปรียบคนใดเป็นคนดี
ผล คนดีบางคนไม่เป็นพอค้า
13. เหตุ 1. ชาวเชียงใหม่ทุกคนเป็นคนใจบุญ
2. ไม่มีคนใจบุญคนใดเป็นคนโกหก
ผล ไม่มีคนโกหกคนใดเป็นชาวเชียงใหม่
14. เหตุ 1. คนแก่เห็นอย่างง่าย
2. นพคลเป็นคนแก่
ผล นพคลเห็นอย่างง่าย
15. เหตุ 1. ไม่มีแมวตัวใดเป็นสัตว์เลื้อยคลาน
2. สัตว์เลื้อยคลานบางชนิดเป็นงู
ผล งูบางชนิดไม่เป็นแมว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

ซาตรี เมืองนาโพธิ์, และ ชัยวัฒน์ ปานพลอย. Symbolic Logic. พระนคร :
นิยมวิทยา, 2512.

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. คณิตศาสตร์ 1. เอกสารประกอบคำบรรยายเนื่อง
ในการอบรมคณิตศาสตร์แผนใหม่, 2 - 28 เมย. 2516.

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. คณิตศาสตร์. เอกสารประกอบคำบรรยายเนื่อง
ในการอบรมคณิตศาสตร์แผนใหม่, 2 - 27 เมย. 2517.

สุเทพ จันทร สมศักดิ์. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. พระนคร : แผนกคณิตศาสตร์วิทยาลัยวิชา
การศึกษา พระนคร, 2515.

อมร มันททรัพย์. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. อัญญา : แผนกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยพระนคร
ศรีอัญญา, 2515.

Dinkines, Flora. Introduction to Mathematical Logic. New York :
Meredith Publishing Company, 1964.

James, Glem and Robert C. Janes. Mathematic Dictionary. New York :
D. Van Nostrand Company, 1965.

Lewis, C.I., and Lang Ford, G.H. Symbolic Logic. New York : The
Century Co., 1932.

Lightstone, A.H. Symbolic Logic and the Real Number Sytem. New
York : Harper & Row, 1965.

ภาคผนวก ข.

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ความเที่ยงของแบบสอบ (Reliability Coefficient) หาโดยใช้สูตรของ สเปียร์แมน บราวน์ (The Spearman - Brown Formula)

$$r_{hh} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

r_{hh} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบครั้งฉบับ

N คือ จำนวนคนที่ทำแบบสอบ

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนซึ่งทุกคนทำข้อถูก

$\sum Y$ คือ ผลรวมของคะแนนซึ่งทุกคนทำข้อถูก

$\sum XY$ คือ คะแนนของแต่ละคนซึ่งทำข้อถูกคูณคะแนนที่ทำข้อถูก แล้วบวกกัน

$\sum X^2$ คือ คะแนนแต่ละคนซึ่งทำข้อถูกยกกำลังสอง แล้วบวกกัน

$\sum Y^2$ คือ คะแนนแต่ละคนซึ่งทำข้อถูกยกกำลังสอง แล้วบวกกัน

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบเต็มฉบับ

r_{hh} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบครั้งฉบับ

2. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error of Measurement)

$$SE_{MEAS} = s^2 \sqrt{1 - r_{tt}}$$

s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบทั้งฉบับ

r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบเต็มฉบับ

3. มัชฌิมเลขคณิต (Mean)

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

\bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum X^2) - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน X

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนน X^2

5. อัตราส่วนความแปรปรวนฟิชเชอร์ (Fisher's Variance Ratio)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

F คือ อัตราส่วนความแปรปรวนฟิชเชอร์

S_1^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มหนึ่ง

S_2^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่สอง

6. การทดสอบค่าที (t - Test)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_P \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{with } df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_P = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

t คือ ค่าสถิติ (t - Test)

- \bar{X}_1 คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่หนึ่ง
- \bar{X}_2 คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่สอง
- N_1 คือ จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่หนึ่ง
- N_2 คือ จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่สอง
- S_1^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มที่หนึ่ง
- S_2^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มที่สอง
- d.f. คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Analysis of Covariance)

ตารางข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบสองทาง (PXQ Factorial Experiment)

Row	Columns								Total	
	X ^{T₁}	Y	X ^{T₂}	Y	...	X ^{T_j...}	Y	X ^{T_c}	Y	
1	X ₁₁₁	Y ₁₁₁	X ₁₂₁	Y ₁₂₁	X _{1j1}	Y _{1j1}	X _{1c1}	Y _{1c1}	T _{X1.}	T _{Y1.}
	X ₁₁₂	Y ₁₁₂	X ₁₂₂	Y ₁₂₂	X _{1j2}	Y _{1j2}	X _{1c2}	Y _{1c2}		
	X _{11n}	Y _{11n}	X _{12n}	Y _{12n}	X _{1jn}	Y _{1jn}	X _{1cn}	Y _{1cn}		
⋮										
i	X _{i11}	Y _{i11}	X _{i21}	Y _{i21}	X _{ij1}	Y _{ij1}	X _{ic1}	Y _{ic1}	T _{Xi.}	T _{Yi.}
	X _{i12}	Y _{i12}	X _{i22}	Y _{i22}	X _{ij2}	Y _{ij2}	X _{ic2}	Y _{ic2}		
	X _{i1n}	Y _{i1n}	X _{i2n}	Y _{i2n}	X _{ijn}	Y _{ijn}	X _{icn}	Y _{icn}		
⋮										
r	X _{r11}	Y _{r11}	X _{r21}	Y _{r21}	X _{rj1}	Y _{rj1}	X _{rc1}	Y _{rc1}	T _{Xr.}	T _{Yr.}
	X _{r12}	Y _{r12}	X _{r22}	Y _{r22}	X _{rj2}	Y _{rj2}	X _{rc2}	Y _{rc2}		
	X _{r1n}	Y _{r1n}	X _{r2n}	Y _{r2n}	X _{rjn}	Y _{rjn}	X _{rcn}	Y _{rcn}		
Total	T _{X.1}	T _{Y.1}	T _{X.2}	T _{Y.2}	T _{X.j}	T _{Y.j}	T _{X.c}	T _{Y.c}	T _{X..}	T _{Y..}

Sum of Squares Identity (SS)

$$SS_T = SS_R + SS_C + SS_{RC} + SS_E$$

สำหรับ X

$$SS_{T_X} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - \frac{T_{X..}^2}{rcn}; C_X = \frac{T_{X..}^2}{rcn}$$

$$SS_{R_X} = \frac{\sum_{i=1}^r T_{X i.}^2}{cn} - C_X$$

$$SS_{C_X} = \frac{\sum_{j=1}^c T_{X .j}^2}{rn} - C_X$$

$$SS_{RC_X} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{X ij}^2}{n} - C_X - SS_{R_X} - SS_{C_X}$$

$$SS_{E_X} = SS_{T_X} - SS_{R_X} - SS_{C_X} - SS_{RC_X}$$

สำหรับ Y

$$SS_{T_Y} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{T_{Y..}^2}{rcn}; C_Y = \frac{T_{Y..}^2}{rcn}$$

$$SS_{R_Y} = \frac{\sum_{i=1}^r T_{Y i.}^2}{cn} - C_Y$$

$$SS_{C_Y} = \frac{\sum_{j=1}^c T_{Y .j}^2}{rn}$$

$$SS_{RC_Y} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{Y ij}^2}{n} - C_Y - SS_{R_Y} - SS_{C_Y}$$

$$SS_{E_Y} = SS_{T_Y} - SS_{R_Y} - SS_{C_Y} - SS_{RC_Y}$$

Sum of Products (SP)

$$SP_T = SP_R + SP_C + SP_{RC} + SP_E$$

$$SP_T = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n X_{ijk} Y_{ijk} - \frac{T_{X.} T_{Y.}}{rcn}; \quad C_{XY} = \frac{T_{X.} T_{Y.}}{rcn}$$

$$SP_R = \sum_{i=1}^r \frac{T_{X.i} T_{Y.i}}{rn} - C_{XY}$$

$$SP_C = \sum_{j=1}^c \frac{T_{X.j} T_{Y.j}}{rn} = C_{XY}$$

$$SP_{RC} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{T_{X.ij} T_{Y.ij}}{n} - C_{XY} - SP_R - SP_C$$

$$SP_E = SP_T - SP_R - SP_C - SP_{RC}$$

Adjusted Sum of Square Identity (SS)

$$SS'_T = SS'_{R_Y} + SS'_{C_Y} + SS'_{RC_Y} + SS'_E$$

$$SS'_{E_Y} = SS'_{E_X} - \frac{(SP_E)^2}{SS_{E_X}}$$

$$SS'_{(R+E)_Y} = (SS'_{R_Y} + SS'_{E_Y}) - \frac{(SP_R + SP_E)^2}{SS_{R_X} + SS_{E_X}}$$

$$SS'_{R_Y} = SS'_{(R+E)_Y} - SS'_{E_Y}$$

$$SS'_{(C+E)_Y} = (SS'_{C_Y} + SS'_{E_Y}) - \frac{(SP_C + SP_E)^2}{SS_{C_X} + SS_{E_X}}$$

$$SS'_{C_Y} = SS'_{(C+E)_Y} - SS'_{E_Y}$$

$$SS'_{(RC+E)_Y} = (SS_{RC_Y} + SS_{E_Y}) - \frac{(SP_{RC} + SP_E)^2}{SS_{RC_X} + SS_{E_X}}$$

$$SS'_{RC_Y} = SS'_{(RC+E)_Y} - SS'_{E_Y}$$

Summary Table

SOV (Source of Variation)	df	SS _X	SS _Y	SP	df	SS _Y	MS _Y	F
Row (R)	r-1	SS _{R_X}	SS _{R_Y}	SP _R	r-1	SS _{R_Y}	MS _{R_Y}	MS _{R_Y} /MS _{E_Y}
Column (C)	c-1	SS _{C_X}	SS _{C_Y}	SP _C	c-1	SS _{C_Y}	MS _{C_Y}	MS _{C_Y} /MS _{E_Y}
Interaction (RC)	(r-1)(c-1)	SS _{RC_X}	SS _{RC_Y}	SP _{RC}	(r-1)(c-1)	SS _{RC_Y}	MS _{RC_Y}	MS _{RC_Y} /MS _{E_Y}
Error (E)	rc(n-1)	SS _{E_X}	SS _{E_Y}	SP _E	rc(n-1)-1	SS _{E_Y}	MS _{E_Y}	
Total	rcn-1	SS _{T_X}	SS _{T_Y}	SP _T	rcn-2	SS _T		

ภาคผนวก ก.

แบบสอบ (TEST)

1. แบบสอบสมรรถภาพทางสมอง

2. แบบสอบตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ และ
ตารางวิเคราะห์ข้อ

3. แบบสอบสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ และ
ตารางวิเคราะห์ข้อ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ตัวอย่างแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง*

ชุดที่ 1

แบบหาคำตรงกันข้าม

คำชี้แจง ขอสอบจะให้คำมาคำหนึ่ง และจะให้คำตอบมา 4 คำตอบ ซึ่งคำตอบนั้นจะมีความหมายตรงกันข้ามกับคำที่ใหม่ แต่จะมีเพียงคำตอบเดียวที่มีความหมายตรงข้ามที่ถูกต้องที่สุด เช่น ตัวอย่าง

<u>ตัวอย่าง</u>	1. ขึ้น	2. ออก
	ก. สูง	ก. ไป
	ข. ทาย	ข. หค
	ค. บน	ค. เขา
	ง. ลง	ง. ถึง

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องของข้อ 1 คือ ข้อ ง. คือ "ลง" ซึ่งเป็นคำที่มีความหมายตรงกันข้ามกับคำว่า "ขึ้น" คำตอบของข้อ 2 คือ ข้อ ค. คือ "เขา" ซึ่งเป็นคำซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับคำว่า "ออก"

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว ให้ขีดเส้นทับลงบนอักษรในกระดาษคำตอบดังนี้

กระดาษคำตอบ

1. ก ข ~~ค~~ ง
2. ก ~~ข~~ ค ง

ข้อเตือนใจ ให้นักเรียนพยายามทำข้อสอบให้หมดทุกข้อ และให้เร็วที่สุด ข้อใดที่ยังทำไม่ได้เว้นไว้ แล้วทำข้ออื่นต่อไป เพราะข้ออื่นอาจง่ายกว่า

(โปรดอย่าพลิกจนกว่าผู้ทดสอบจะสั่ง)

* คัดลอกขึ้นได้จาก แผนกวิชาวิจัยการศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชุดที่ 2

แบบอุปมาอุปไมย

คำชี้แจง ขอสอบจะให้คำ 2 คำ ที่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นคู่กันไว้ให้ดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนต้องนึกให้หอกว่าสองคำแรกทางซ้ายมือสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วอ่านคำที่ 3 และหาคำตอบจาก ข้อ ก. ข. ค. และ ง. ที่มีความสัมพันธ์เป็นแบบเดียวกับสองคำแรก ดังตัวอย่าง เช่น

ตัวอย่าง

1. ชาย : หญิง - พ่อ : ?

ก. ลุง

ข. ป้า

ค. เมีย

ง. แม่

2. หู : ฟัง - ตา : ?

ก. แวนตา

ข. ภูเขา

ค. ยาม

ง. ลืม

คำตอบ ข้อ 1. คือ ข้อ ง. พ่อกับแม่

ข้อ 2. คือ ข้อ ข. ตาใช้ดู เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้วให้ขีดเส้น

ทับลงบนตัวอักษรในกระดาษคำตอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดที่ 3

แบบหาคำที่ไม่เข้าพวก

คำชี้แจง ขอสอบจะให้รายชื่อสิ่งของหรือคำมา 5 คำ แต่ละคำมีคำคำหนึ่งซึ่งไม่เข้าพวกกับคำอื่น ๆ ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำหรือรายชื่อใดที่ไม่อยู่ในพวกเดียวกัน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 1. (ก) หู (ข) ตา (ค) จมูก (ง) ปาก (จ) ว่าง

2. (ก) แม่น้ำ (ข) ลำธาร (ค) ปลา (ง) บ่อ (จ) บึง

คำตอบข้อ 1 คือ ขอ จ คือ วิ่ง แตกต่างจากข้ออื่น เพราะวิ่งไม่ได้เป็นส่วนประกอบของร่างกาย เหมือน หู ตา จมูก และ ปาก

คำตอบข้อ 2 คือ ขอ ค คือ ปลา

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้วให้ขีดเส้นทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบ

ชุดที่ 4

แบบเหตุผลทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ข้อสอบแต่ละข้อเป็นคำถามเกี่ยวกับเลขและมีคำตอบ 4 คำตอบ แต่จะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องในคำถามแต่ละคำถาม เช่น

ตัวอย่าง 1. มีเงิน 15 บาท ซื้อสินค้า 5 แห่ง เป็นเงิน 2.50 บาท สมุดปกแข็ง 3 เล่ม เป็นเงิน 12 บาท จะเหลือเงินเท่าใด

(ก) 7 บาท (ข) 10 บาท (ค) 0.50 บาท (ง) 3 บาท

2. แดงได้เงินเดือน ๆ ละ 60 บาท ปีหนึ่งเขาจะได้เงินเท่าไร?

(ก) 600 บาท (ข) 720 บาท (ค) 1800 บาท (ง) 7200 บาท

คำตอบข้อ 1 คือ ขอ (ค) 0.50 บาท

ขอ 2 คือ ขอ (ข) 720 บาท

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้วให้ขีดเส้นทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบ

ชุดที่ 5

แบบเรียงอันดับตัวเลข

คำชี้แจง เลขต่าง ๆ ทางซ้ายมือจะเรียงกันตามกฎเกณฑ์หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง นักเรียนจะต้องพิจารณาให้ได้ว่า เลขเหล่านี้เรียงสลับกันอย่างไร แล้วศึกษาเลขตัวต่อไปเพียงตัวเดียวจากคำตอบทั้ง 4 เช่น

ตัวอย่าง 1. 2 4 6 8 ...

(ก) 9 (ข) 10 (ค) 11 (ง) 12

2. 7 0 9 0 11 0 ...

(ก) 12 (ข) 15 (ค) 19 (ง) 13

คำตอบ ข้อ 1 คือ ข้อ ข ซึ่งเป็นเลขถัดจากเลข 8 ที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 2

คำตอบ ข้อ 2 คือ ข้อ ง ซึ่งเป็นเลขถัดจากเลข 11 ที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 2

และมี 0 คั่น

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้วให้ขีดเส้นทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบ

ชุดที่ 6

แบบสรุปความ

คำชี้แจง อ่านข้อความที่ใหม่ แล้วพิจารณาว่าคำตอบที่ใหม่มา 4 ข้อ นั้น มีข้อไหนที่เหมาะสมที่จะเป็นคำสรุปที่สมเหตุสมผลมากที่สุด

ตัวอย่าง 1. แดดจัด อากาศจึงร้อน
แดดแฉะไม่จัด ก็นั่น

(ก) ฝนอาจจะตก (ข) ลมพัดเย็น (ค) อากาศอบอุ่น

(ง) อากาศไม่ร้อน

2. ถ้าเขาไม่เป็นคนไทย เขาก็เป็นคนจีน

(ก) เขาเป็นพอลคา (ข) เขาพูดภาษาไทย

(ค) เขาเป็นคนไทย (ง) เขาเรียนหนังสือไทย

คำตอบข้อ 1 คือ ข้อ ง อากาศไม่ร้อน

ข้อ 2 คือ ข้อ ก เขาเป็นคนไทย

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว ให้ขีดเส้นทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบ.

2. แบบสอบตรรกศาสตร์สัญลักษณ์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด เวลา 60 นาที

คำชี้แจง

1. จงพยายามอ่านคำถามหรือข้อความให้เข้าใจ เลือกคำตอบที่คิดที่สุดเพียงข้อเดียว ทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ
2. ถ้าต้องการทบทหรือทำรูปภาพ ให้ทำหลังกระดาษคำตอบ
3. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
4. พยายามทำให้เร็วที่สุด รอบคอบที่สุด และควรทำให้หมดทุกข้อ ถ้าข้อใดทำไม่ได้ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพราะข้ออื่นอาจง่ายกว่า ถ้ามีเวลาจึงค่อยกลับมาทำในภายหลัง

1. ค่ากล่าวต่อไปนี้ข้อใดเป็นประพจน์

ก. $2 + 3 = 5$

ข. $4x = 8$

ค. $7 + 10 = ?$

ง. นักเรียนควรขยันเรียน

2. ค่ากล่าวต่อไปนี้ข้อใดเป็นประพจน์

ก. โอโฮ / คุณจะไปคูหนึ่งสี่

ข. แคงและคำไปคูหนึ่ง

ค. แคงถามคำว่า จะไปคูหนึ่งเรื่องอะไร ง. เราจะคูหนึ่งหรือคูละครกันทีนะ

3. ประพจน์ใดเป็นจริง (เลขฐานสิบ)

ก. $2+2 = 4$ และ $3+1 = 5$ ข. $3+5 = 7$ และ $3+8 = 11$

ค. $5+x = 10$ และ $x = 5$ ง. $1+3 = 5$ และ $3+8 = 11$

4. ประพจน์ใดเป็นเท็จ (จำนวนเลขเป็นระบบฐานสิบ)

ก. $3 - 2 = 2$ หรือ $3 + 1 = 4$ ข. $4 - 8 = 10$ หรือ $8 - 4 = 4$

ค. $5+3 = 8$ หรือ $2 + 2 = 4$ ง. $7-8 = 14$ หรือ $7 - 8 = 15$

5. ข้อใดที่ทำให้ $P \Rightarrow Q$ เป็นเท็จ

ก. P เป็นจริง Q เป็นเท็จ ข. P เป็นจริง Q เป็นเท็จ

ค. P เป็นเท็จ Q เป็นจริง ง. P เป็นเท็จ Q เป็นเท็จ

6. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นเท็จ (เลขจำนวนนี้ ไร้ เป็นระบบฐานสิบ)

ก. ถ้า $2 \times 2 = 4$ แล้ว $4 \times 2 = 8$ ข. ถ้า $2 \times 2 = 4$ แล้ว $5 = 3+2$

ค. ถ้า $2 \times 2 = 4$ แล้ว $7 + 3 = 10$ ง. ถ้า $2 \times 2 = 4$ แล้ว $4 \times 2 = 16$

7. ข้อใดทำให้ $P \leftrightarrow Q$ เป็นจริง

ก. P เป็นจริง Q เป็นจริง หรือ P เป็นเท็จ Q เป็นเท็จ

ข. P เป็นจริง Q เป็นเท็จ หรือ P เป็นเท็จ Q เป็นจริง

ค. P เป็นเท็จ Q เป็นจริง หรือ P เป็นจริง Q เป็นจริง

ง. P เป็นเท็จ Q เป็นเท็จ หรือ P เป็นเท็จ Q เป็นจริง

ถ้าให้ P แทนข้อความ "วันนี้ฝนตก" Q แทนนายแดงไปเรียนหนังสือ

R แทนข้อความ "รถประจำทางขึ้นค่าโดยสาร เป็น 1 บาท"

จงใช้สัญลักษณ์เหล่านี้ในข้อ 8 ถึงข้อ 10

8. "วันนี้ฝนตก แต่รถประจำทางไม่ขึ้นค่าโดยสารเป็น 1 บาท" เขียนในรูปสัญลักษณ์เป็น

ก. $P \wedge R$

ข. $P \vee R$

ค. $P \wedge \neg R$

ง. $\neg P \wedge R$

9. "ถ้านายแดงไปเรียนหนังสือ แล้วรถประจำทางจะขึ้นค่าโดยสารเป็น 1 บาท" เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้ว่า

ก. $P \Rightarrow Q$

ข. $Q \Rightarrow R$

ค. $R \Rightarrow Q$

ง. $P \Rightarrow \neg Q$

10. "นายแดงไปเรียนหนังสือ ก็ต่อเมื่อฝนตก" เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า

ก. $Q \Leftrightarrow P$

ข. $Q \Leftrightarrow \neg P$

ค. $\neg Q \Leftrightarrow P$

ง. $P \Leftrightarrow Q$

11. "ถ้าวันนี้ฝนตก และนายแดงไปเรียนหนังสือแล้ว รถประจำทางจะขึ้นค่าโดยสารเป็น 1 บาท" เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้ว่า

ก. $P \wedge Q$

ข. $P \Rightarrow R$

ค. $P \Rightarrow R \wedge Q$

ง. $P \wedge Q \Rightarrow R$

ให้ A แทน 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว

B แทน มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64

C แทน 6 เป็นเลขฐานสิบ

จงใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 12 ถึง ข้อ 14

12. " $A \Rightarrow C$ " มีความหมายอย่างไร

- ก. ถ้า 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว แล้ว 6 เป็นเลขฐานสิบ
- ข. ถ้า 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว แล้ว 6 ไม่เป็นเลขฐานสิบ
- ค. ถ้า 16 ทหาร 64 ล่งท้วแล้ว มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64
- ง. ถ้า 16 ทหาร 64 ล่งท้วแล้ว 6 เป็นเลขฐานสิบ

13. " $\neg A \vee B$ " มีความหมายอย่างไร

- ก. 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว หรือไม่มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64
- ข. 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว หรือมีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64
- ค. 16 ทหาร 64 ล่งท้ว หรือไม่มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64
- ง. 16 ทหาร 64 ล่งท้ว หรือมีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64

14. " $A \Rightarrow B \wedge C$ " มีความหมายอย่างไร

- ก. ถ้า 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้วแล้ว มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64 และ 6 เป็นเลขฐานสิบ
- ข. มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64 และ 6 เป็นเลขฐานสิบ ถ้า 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้ว
- ค. ถ้า 16 ทหาร 64 ไ้ด่ล่งท้วแล้ว ไม่มีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64 และ 6 เป็นเลขในฐานสิบ
- ง. ถ้า 16 ทหาร 64 ล่งท้วแล้วมีจำนวนเต็มมำคูน 16 ไ้ด่ 64 และ 6 ไม่เป็นเลขฐานสิบ

15. เหตุ 1. ถ้านักเรียนไม่ทำการบ้าน แล้ว นักเรียนจะต้องสอบตก

2. นักเรียนไม่ทำการบ้าน

ข้อใดเป็นการสรุปที่สมเหตุสมผล

- ก. นักเรียนสอบได้
- ข. นักเรียนสอบตก
- ค. นักเรียนทำการบ้าน
- ง. นักเรียนไปคุยหนัง

16. เหตุ 1. ถ้านักเรียนไม่ทำการบ้านแล้วนักเรียนสอบตก

2. กกปึงสอบได้

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรสรุปที่สมเหตุสมผล

ก. กกปึงสอบไม่ตก

ข. กกปึงสอบตก

ค. กกปึงทำการบ้าน

ง. กกปึงไม่ทำการบ้าน

17. เหตุ 1. ถ้าฝนตกถนนอมศรีจะไม่ไปโรงเรียน

2. ฝนตกจริง

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรสรุปที่สมเหตุสมผล

ก. ถนนอมศรีไม่ไปโรงเรียน

ข. ถนนอมศรีไปโรงเรียน

ค. ฝนไม่ตก

ง. ถนนอมศรีอยู่บ้าน

18. เหตุ 1. ถ้าอากาศหนาว สุนัขจะไม่ออกจากบ้าน

2. เมื่อวานนี้อากาศหนาว

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรสรุปที่สมเหตุสมผล

ก. อากาศเย็นสบาย วันนี้สุนัขออกจากบ้าน

ข. เมื่อวานนี้สุนัขบ่นราคาของอากาศหนาว

ค. เมื่อวานนี้อากาศหนาว มาลีมาหาสุนัข

ง. เมื่อวานนี้สุนัขไม่ออกจากบ้าน

19. เหตุ 1. นำทิพย์กล่าวว่า ถ้าฉันสอบ ป.7 ได้ ฉันจะไม่เรียนหนังสือต่อ

2. นำทิพย์เรียนหนังสือต่อ

ผล นำทิพย์สอบ ป.7 ไม่ได้

การสรุปนี้เป็นอย่างไร

ก. สมเหตุสมผล

ข. ไม่สมเหตุสมผล

ค. คัดสินไม่ได้

ง. ไม่มีข้อใดถูก

20. เหตุ 1. ถ้าฉันได้ฟังวิทยุในตอนเช้าทุกวัน แล้วฉันต้องเป็นคนฉลาด

2. ฉันฟังวิทยุในตอนเช้าทุกวัน

ผล ฉันชอบฟังวิทยุมากกว่าอ่านหนังสือพิมพ์

การสรุปนี้เป็นอย่างไร

ก. สมเหตุสมผล

ข. ไม่สมเหตุสมผล

ค. คัดสินไม่ได้

ง. ไม่มีข้อใดถูก

31. กติยา ไม่ได้ถูกจัดอยู่ในห้องหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจาก

- ก. กติยาเรียนหนังสือสอบได้ที่สิบ ข. กติยาเล่นดนตรีเก่งอย่างเคียว
ค. กติยาเรียนไม่เก่งและเล่นกีฬาไม่เก่ง ง. กติยาเรียนเก่งแต่เล่นกีฬาไม่เก่ง

32. สิริพร เล่นกีฬาไม่เก่ง แต่ถูกจัดอยู่ในห้องหนึ่ง แสดงว่า

- ก. สิริพรเรียนเก่งมาก ข. สิริพรมีความสามารถเรียบร้อย
ค. สิริพรมีความตั้งใจในการเรียนมาก ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าสิริพรเก่งทางไหน

"ครูบอกกับจิรภาว่า ถ้าจิรภาไม่ทำการบ้านหรือไม่ฟังครูอธิบาย จิรภาจะต้องสอบตกแน่"
จากข้อความนี้ จงตอบคำถามข้อ 33 ถึงข้อ 34

33. จิรภาพังครูอธิบายทุกวัน แต่ไม่ทำการบ้านเลย ดังนั้น

- ก. จิรภาสอบได้ เนื่องจากมีคะแนนช่วยมาก
ข. จิรภาสอบตก
ค. จิรภาไม่ต้องสอบ เพราะขยันเรียนสม่ำเสมอ
ง. ยังบอกไม่ได้ว่าจิรภาจะสอบได้หรือไม่

34. ถ้าจิรภาสอบได้ แสดงว่า เนื่องจาก

- ก. จิรภาทำการบ้าน แต่ไม่ฟังครูอธิบาย ข. จิรภาพังครูอธิบายแต่ไม่ทำการบ้าน
ค. จิรภาทำทั้งการบ้านและฟังครูอธิบาย ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าจิรภาสอบได้เพราะอะไร

"นักเรียนคนใดก็ตาม ถ้าเป็นนักดนตรีของโรงเรียนแล้วต้องเรียนเก่ง"

จากข้อความนี้ จงตอบคำถามข้อ 35 ถึงข้อ 36

35. อัมพรเป็นนักเรียน แต่เรียนไม่เก่ง ดังนั้น

- ก. อัมพรเป็นนักดนตรีที่เล่นดนตรีจนลืมการเรียน
ข. อัมพรเป็นนักกีฬาที่เก่งที่สุดในโรงเรียน
ค. อัมพรไม่ได้เป็นนักดนตรีของโรงเรียน
ง. สรุปไม่ได้ว่าอัมพรเก่งทางไหน

36. พิพัฒน์เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม แต่พิพัฒน์เป็นนักดนตรีของโรงเรียน ดังนั้น

- ก. พิพัฒน์เรียนหนังสือเก่ง ข. พิพัฒน์เป็นคาราของโรงเรียน
ค. พิพัฒน์เรียนหนังสือไม่เก่งเนื่องจากมีแต่เล่นดนตรี
ง. พิพัฒน์เป็นหัวหน้าห้องและร้องเพลงเก่ง

48. เหตุ 1. ผู้ชายทุกคนเป็นผู้นำที่ดี
2. ผู้หญิงบางคนเป็นผู้นำที่ดี

ผล ผู้หญิงบางคนเป็นผู้ชาย
การสรุปนี้เป็นอย่างไร

ก. สมเหตุสมผล

ข. ไม่สมเหตุสมผล

ค. ตัดสินไม่ได้

ง. ไม่มีข้อใดถูก

49. เหตุ

1. นักเรียนทุกคนอยู่ในอำเภอบางกอกใหญ่
2. อำเภอบางกอกใหญ่อยู่ในกรุงเทพฯ

ผล นักเรียนทุกคนอยู่ในกรุงเทพฯ
การสรุปนี้เป็นอย่างไร

ก. สมเหตุสมผล

ข. ไม่สมเหตุสมผล

ค. ตัดสินไม่ได้

ง. ไม่มีข้อใดถูก

50. เหตุ 1. นักเรียนทุกคนเรียนหนังสือ

2. นักเรียนทุกคนเป็นครู

ผล ครูทุกคนเรียนหนังสือ

การสรุปนี้เป็นอย่างไร

ก. สมเหตุสมผล

ข. ไม่สมเหตุสมผล

ค. ตัดสินไม่ได้

ง. ไม่มีข้อใดถูก

ศูนย์วิทยพัชราวุธ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบสอบตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์

ข้อที่	P _L	P _H	P	r	ข้อที่	P _L	P _H	P	r
1	.67	.92	.81	.37	26	.25	.83	.55	.58
2	.42	.75	.59	.34	27	.42	.83	.64	.44
3	.33	.83	.59	.51	28	.17	.58	.36	.44
4	.33	.67	.50	.34	29	.25	.58	.41	.34
* 5	.67	.92	.81	.37	30	.58	.92	.77	.45
6	.58	.92	.77	.45	31	.33	.75	.54	.43
* 7	.75	.92	.84	.29	32	.25	.83	.55	.58
8	.42	.67	.55	.26	33	.17	.42	.29	.30
9	.67	.92	.81	.37	34	.58	.83	.71	.30
10	.67	.83	.75	.21	35	.33	.83	.59	.51
11	.25	.83	.55	.58	36	.25	.75	.50	.50
12	.42	.67	.55	.26	37	.25	.58	.41	.34
13	.25	.92	.61	.68	38	.42	.83	.64	.44
14	.33	.58	.45	.26	39	.17	.75	.45	.58
15	.42	.83	.64	.44	40	.33	.67	.50	.34
16	.42	.75	.59	.34	41	.42	.92	.70	.57
17	.33	.58	.45	.26	42	.67	.83	.75	.21
18	.42	.92	.70	.57	43	.17	.92	.57	.73
19	.17	.58	.36	.44	44	.17	.92	.57	.73
20	.25	.43	.34	.20	45	.42	.83	.64	.44
21	.50	.92	.73	.51	46	.25	.92	.61	.68
22	.50	.92	.73	.51	47	.33	.83	.59	.51
23	.25	.83	.55	.58	48	.25	.50	.37	.27
24	.50	.75	.63	.17	49	.25	.83	.55	.58
25	.50	.92	.73	.51	50	.25	.75	.50	.50

แบบสอบสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

ฉบับที่ 1 เหตุผล

จำนวน 30 ข้อ 30 นาที

คำสั่งแจง

1. จงพยายามอ่านคำถามให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบหน้าข้อที่นักเรียนเลือกกว่าถูกต้อง
2. ถ้าต้องการทบทวนให้ทบทวนหลังกระดาษคำตอบ
3. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ในกระดาษข้อสอบ
4. พยายามทำให้เร็วที่สุด รอบคอบที่สุด และควรทำให้หมดทุกข้อ ถ้าข้อใดทำไม่ได้ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพราะข้ออื่นอาจง่ายกว่า ถ้ามีเวลาจึงค่อยกลับมาทำภายหลัง

1. หลักหมื่นของจำนวนเลข 6203427 เป็นเลขตัวใด

ก. 0

ข. 2

ค. 3

ง. 6

2. ข้อใดเป็นจำนวนที่มีค่ามากที่สุด

ก. 3×0.0300 ข. 0.3×0.0300 ค. 0.03×0.0030 ง. $0.0003 \times .03$

3. เลขจำนวนใดมีค่าเท่ากับ 1

ก. $\frac{a+b}{a-b}$ ข. $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{a}{b}}$ ค. $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$ ง. $\frac{a \times b}{a+b}$

4. นักเรียนมาเรียน 32 คน ถ้ามาสาย 8 คน มาสายคิดเป็นเศษส่วนเท่าใดของนักเรียนทั้งหมด

ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{1}{5}$ ค. $\frac{8}{32}$ ง. $\frac{32}{40}$

5. จำนวนซึ่งน้อยกว่า 7 อยู่ Y คืออะไร

ก. 7Y

ข. 7 + Y

ค. Y - 7

ง. 7 - Y

6. ถ้า $a = 10$, $b = 5$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องก. $a < b$ ข. $a = b$ ค. $a > b$ ง. $a \neq b$

7. ถ้าเอา Q ออกตัวเอง 10 ครั้ง และหารด้วย Q ผลลัพธ์เป็นเท่าใด
 ก. 1 ข. 10 ค. $\frac{1}{5}$ ง. $\frac{10}{Q}$
8. ถ้า $a \times b \times c = a \times a$ แล้ว b จะมีค่าเท่าใด
 ก. 0 ข. 1 ค. 2 ง. $2a$
9. $\hat{A} = 100^\circ$ และ $\hat{B} = 2 \text{ ไร่}$ เราอาจสรุปได้ว่าอย่างไร
 ก. $\hat{A} = \hat{B}$ ข. $\hat{A} < \hat{B}$ ค. $\hat{A} > \hat{B}$ ง. $\hat{A} > 2 \text{ ไร่}$
10. จำนวนที่มากที่สุดจำนวนใดที่หารด้วย 114 และ 60 แล้วจะลงตัวพอดี
 ก. ตัวประกอบของ 114 และ 60 ข. ค.ร.น. ของ 60 และ 114
 ค. ผลคูณของ 114 และ 60 ง. ห.ร.ม. ของ 114 และ 60
11. ถ้าโจทย์กำหนดให้ $\hat{A} = \hat{B}$ แล้ว อาจกล่าวได้ว่า
 ก. $\hat{A} = 60^\circ$ ข. $\hat{A} = \hat{B} = 60^\circ$ ค. $\hat{A} = \hat{B} = 180^\circ$
 ง. ยังสรุปไม่ได้ว่า \hat{A} และ \hat{B} กางมุมละเท่าใด
12. 2% ของ B มีค่าเป็นเท่าใด
 ก. มากกว่า B ข. น้อยกว่า B ค. เท่ากับ B ง. $B-2$
13. 0.07 และ 0.7 จะมากกว่าหรือน้อยกว่ากันเท่าใด
 ก. $0.7 > 0.07 = 0.01$ ข. $0.7 > 0.07 = 0.63$
 ค. $0.7 > 0.07 = 0.77$ ง. $0.7 < 0.07 = 0.1$
14. ถ้าเรารู้ว่า $a + b + c = 100$ และรู้ว่า a มีค่ามากกว่า b แล้ว ถ้ามหาขอความใดถูกต้อง
 ก. $a + b + c > 100$ ข. $a + b + c < 100$
 ค. $a + b + c > 100$ ง. $a + b + c = 100$
15. ในการลากเส้นตรงจากจุดหนึ่งซึ่งอยู่นอกเส้นตรงที่กำหนดให้นั้น เส้นที่สั้นที่สุดได้เส้นใด
 ก. เส้นที่ทำมุม 0° กับเส้นนั้น ข. เส้นที่ทำมุม 45° กับเส้นตรงนั้น
 ค. เส้นที่ทำมุม 90° กับเส้นตรงนั้น ง. เส้นที่ทำมุม 180° กับเส้นตรงนั้น

26. ข้อใดเป็นจำนวนที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย
- ก. 19.00, 91.00, 190.00 ข. 15.01, 5.016, 16.051
 ค. 2.10, 1.40, 1.10, 0.60 ง. 3.1, 4.2, 0.6001, 0.63
27. รูปสี่เหลี่ยมที่สามารถสร้างวงกลมทั้งบรรจุและล้อมรอบได้พอดี ได้แก่ สี่เหลี่ยมชนิดใด
- ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า ค. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 ง. สี่เหลี่ยมคางหมู
28. เชือกเส้นหนึ่งยาว 22 เมตร จะนำมาขดเป็นรูปอะไรจึงได้รูปที่มีพื้นที่มากที่สุด
- ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส ข. สี่เหลี่ยมคางหมู
 ค. สี่เหลี่ยมคานไม้เท้า ง. วงกลม
29. ลิ้นโบนึงวัดภายนอกได้กว้าง 24 ซม. ยาว 48 ซม. สูง 20 ซม. ถ้าไม้หนา 4 ซม. ปริมาตรของลิ้นโบนี้นี้เป็นเท่าใด
- ก. $24 \times 48 \times 20$ ลบ.ซม. ข. $20 \times 24 \times 40$ ลบ.ซม.
 ค. $(24 - 4) \times (48 - 8) \times (20 - 4)$ ซม.³
 ง. $(24 - 4) \times (48 - 4) \times (20 - 4)$ ซม.³
30. ความหมายข้อใดกล่าวผิด
- ก. กำไร = ราคาขาย - ราคาซื้อ ข. ขาดทุน = ราคาซื้อ - ราคาขาย
 ค. ราคาขาย = ราคาซื้อ - กำไร ง. ราคาซื้อ = ราคาขาย - กำไร

ฉบับที่ 2 ปัญหา
จำนวน 30 ข้อ 30 นาที

คำชี้แจง

1. จงพยายามอ่านคำถามให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ หนาขอให้นักเรียนเลือกว่าถูกต้อง
2. ถ้าต้องการทศให้ทศใดหลังกระดาษคำตอบ
3. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ในกระดาษข้อสอบ
4. พยายามทำให้เร็วที่สุด รอบคอบและควรทำให้หมดทุกข้อ ถ้าข้อใดทำไม่ได้ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เนื่องจากอาจพบข้อที่ง่ายกว่า ถ้ามีเวลาจึงค่อยมาทำภายหลัง

31. แบล่ม x ผล เป็น 3 กอง ให้ก่องที่ 1 เป็น 2 เท่าของก่องที่สอง ให้ก่องที่สามมีมากกว่าก่องที่สอง 3 เท่า จงหาว่าก่องที่ 3 มีกี่ผล

- ก. $\frac{4x}{7}$ ข. $\frac{x}{2}$ ค. $\frac{3x}{7}$ ง. $\frac{2x}{3}$

32. ถ้า $a=3$, $b=5$, $c=2$ แล้ว ค่าของ $10abc$ เป็นเท่าใด

- ก. 30 ข. 50 ค. 60 ง. 80

33. ซื้อส้มมา 50 ผล ในราคา 4 ผล 1 บาท จะต้องขายไปผลละเท่าใดจึงจะมีกำไร 20 %

- ก. 20 สตางค์ ข. 25 สตางค์ ค. 30 สตางค์ ง. 40 สตางค์

34. รูปทรงกระบอกมีปริมาตร 11,000 ซม.³ สูง 35 ซม. จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่าใด

- ก. 10 ข. 20 ค. 100 ง. 120

35. ในสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง มุมหนึ่งกางเป็น 3 เท่าของมุมที่สอง มุมที่สามโตกว่ามุมที่สอง 20 องศา มุมที่สองจะกางกี่องศา

- ก. 32 ข. 34 ค. 40 ง. 50

36. จักรยานสองล้อมีวงล้อซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 21" ถ้าวางล้อรถหมุนไปได้ทางไกล 1 ไมล์ ล้อรถจะหมุนกี่รอบ
 ก. 960 ข. 720 ค. 680 ง. 540
37. ซ้อคินสอมาโหลละ 9 บาท จะทองขายไปแท่งละเท่าใดจึงจะได้กำไร $6\frac{2}{3}\%$
 ก. 9.60 บาท ข. 0.90 บาท ค. 0.80 บาท ง. 0.75 บาท
38. ขอสอบคณิตศาสตร์มีทั้งหมด 40 ข้อ ถ้านักเรียนทำข้อสอบถูก 28 ข้อ นักเรียนทำข้อสอบผิดกี่เปอร์เซ็นต์
 ก. 70 % ข. 40 % ค. 30 % ง. 20 %
39. ดั้งมีก๊าซบรรจุอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง ถ้าใช้ก๊าซไปจนเหลือ $\frac{1}{8}$ ของดั้ง ปรากฏว่าต้องเติมก๊าซลงไปอีก 42 แกลลอนจึงจะเต็มถัง อยากรทราบว่าเดิมมีก๊าซบรรจุอยู่เท่าไร
 ก. 36 แกลลอน ข. 40 แกลลอน ค. 47 แกลลอน ง. 48 แกลลอน
40. ปัจจุบันพ่อมีอายุ 40 ปี และแก่กว่าลูก 18 ปี ถ้าลูกมีอายุน้อยกว่าแม่ 15 ปี จงหาอายุของแม่ว่าเป็นเท่าไร
 ก. 28 ปี ข. 35 ปี ค. 37 ปี ง. 36 ปี
41. ชายคนหนึ่งนำเงิน 1,000 บาท ไปฝากไว้กับธนาคารเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2518 โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 5 ต่อปี จงหาว่าเมื่อสิ้นปีแรก เขาจะได้ดอกเบี้ยเท่าใด
 ก. 5 บาท ข. 60 บาท ค. 25 บาท ง. 50 บาท
42. กระจก 60 หอ สามารถทำให้เป็นสมุดเล่มละ 40 แผ่น ได้ 900 เล่ม ถ้ากระจก 120 หอ จะทำสมุด 80 แผ่นได้กี่เล่ม
 ก. 360 เล่ม ข. 900 เล่ม ค. 2700 เล่ม ง. 3600 เล่ม
43. สินค้าราคาทุน 192 บาท ขายไปได้กำไร 25 % จงหาว่าราคาขายเป็นเท่าไร
 ก. 153.60 บาท ข. 260.80 บาท ค. 217 บาท ง. 240 บาท
44. ก. ข. และ ค. เข้าหุ้นกันค้าขายด้วยทุน 10,000 บาท ถ้า ก. ลงทุนเพียง 0.42 ของทุนทั้งหมด ข. ลงทุน 0.18 ของทุนทั้งหมด ค. จะต้องลงทุนเท่าใด
 ก. 4000 บาท ข. 5000 บาท ค. 5800 บาท ง. 6000 บาท

45. ข้อส้มโอมา 3 ผล 5 บาท ขายไป 2 ผล 3 บาท ได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์
 ก. กำไร 10 % ข. กำไร 15 % ค. ขาดทุน 10 % ง. ขาดทุน 15 %
46. 10 % ของคนงาน 360 คน ทำถนนยาว 15 เมตร เสร็จภายในเวลา 7 ชั่วโมง ถ้าใช้คนงาน 25 % ทำถนนสายนี้จะเสร็จในเวลากี่ชั่วโมง
 ก. $1\frac{4}{5}$ ชม. ข. $2\frac{4}{5}$ ชม. ค. $2\frac{14}{15}$ ชม. ง. $3\frac{4}{5}$ ชม.
47. กาน้ำมีน้ำอยู่ 1 ลิตร เมื่อต้มให้เดือดแล้วน้ำจะระเหยไปนาทีละ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้ามีน้ำต้มอยู่นานเท่าใดจึงจะแห้งหมดกาน้ำ
 ก. 10 นาที ข. 60 นาที ค. 90 นาที ง. 100 นาที
48. $+732 + -41 + \square = 0$ ตัวเลขใน \square คือตัวใด
 ก. $+591$ ข. -591 ค. $+691$ ง. -691
49. พอลค้าปลีกขายราคาสินค้าอย่างหนึ่งไว้สูงกว่าต้นทุน 20 % แต่ผู้มาซื้อเขาลดให้ 5 % ถามว่าพอลได้กำไรร้อยละเท่าไร
 ก. 5 ข. 10 ค. 12 ง. 14
50. มะม่วงจำนวนหนึ่งเน่าเสีย $\frac{1}{5}$ เมื่อขายส่วนที่คิไปผลละ 50 สตางค์ ปรากฏว่าได้เงิน 300 บาท จงหาว่ามะม่วงเดิมมีกี่ผล
 ก. 300 ผล ข. 600 ผล ค. 650 ผล ง. 750 ผล
51. ห้องหนึ่งกว้าง 3 เมตร ยาว 6 เมตร ปูกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้างด้านละ 20 ซม. จะต้องใช้กระเบื้องกี่แผ่น
 ก. 400 แผ่น ข. 430 แผ่น ค. 450 แผ่น ง. 500 แผ่น
52. สี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่งมีพื้นที่ 50 ตารางเซนติเมตร ด้านคู่ขนานยาว 8.5 ซม. และ 4 ซม. ตามลำดับ จงหาส่วนสูงว่ายาวเท่าใด
 ก. 8 ซม. ข. 9 ซม. ค. 10 ซม. ง. 12 ซม.
53. อิฐมีขนาดเท่ากันแต่ละแผ่นกว้าง 10 ซม. ยาว 20 ซม. หนา 4 ซม. ถ้านำอิฐเหล่านั้นวางซ้อนกันเป็นกำแพงรูปสี่เหลี่ยมให้สูง 1 เมตร ยาว 2 เมตร หนา 20 ซม. จะต้องใช้อิฐรวมทั้งหมดกี่แผ่น
 ก. 300 แผ่น ข. 400 แผ่น ค. 500 แผ่น ง. 600 แผ่น

54. ถังน้ำรูปทรงกระบอกมีปริมาตร 422.4 ลูกบาศก์เมตร มีส่วนสูง 2.1 เมตร ถังใบนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่าไร
 ก. 16 เมตร ข. 16.5 เมตร ค. 17 เมตร ง. 18 เมตร
55. ผากว้าง 3 ฟุต ยาว 5 ฟุต นำมาตัดเป็นผาเช็ดหน้า กว้างยาวด้านละ 1 ฟุต จะได้ผาเช็ดหน้ากี่ผืน
 ก. 12 ผืน ข. 15 ผืน ค. 36 ผืน ง. 20 ผืน
56. ชายคนหนึ่งขายที่ดิน 1 ไร่ 3 งาน โดยเสียค่านายหน้า 3 % คิดเป็นค่านายหน้า 5,250 บาท อยากทราบว่าชายคนนั้นขายที่ดินไปตารางวาละเท่าใด
 ก. 250 บาท ข. 275 บาท ค. 300 บาท ง. 450 บาท
57. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนลาป่วย 13 % และลากิจ 12 $\frac{1}{2}$ % ถ้าปรากฏว่ามีนักเรียนมาเรียน 149 คน ถามว่าโรงเรียนนั้นมีนักเรียนทั้งหมดกี่คน
 ก. 178 คน ข. 186 คน ค. 200 คน ง. 240 คน
58. ถ้าแบ่งเส้นรอบวงเป็น 100 ส่วน แล้วลากเส้นจากปลายที่แบ่งไปพบกันที่จุดศูนย์กลางของวงกลมนั้น ถามว่ามุมแหลมแต่ละมุมที่ตรงจุดศูนย์กลางจะกางกี่องศา
 ก. 3.6 องศา ข. 36 องศา ค. 120 องศา ง. 135 องศา
59. แดงโมรูปทรงกลมผาตรงกลางเป็นสองซีก เอาซีกหนึ่งมาวัดคูปราภาว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 28 ซม. พื้นที่ด้านหน้าของแดงโมทั้งสองซีกที่ผานั้น
 ก. 1200 ซม.² ข. 1230 ซม.² ค. 1232 ซม.² ง. 1300 ซม.²
60. โรงเรียนหนึ่งมีนักเรียน 600 คน มาสอบ 10 % ถามว่านักเรียนมาโรงเรียนกี่คน
 ก. 400 คน ข. 550 คน ค. 540 คน ง. 560 คน

ตารางที่ 11 ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบโมโนแบบสอบสัมฤทธิ์ผล
วิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	P _L	P _H	P	r	ข้อที่	P _L	P _H	P	r
1	.12	.75	.42	.63	31	.58	.92	.77	.45
2	.33	.92	.65	.63	32	.75	.92	.84	.29
3	.58	.92	.77	.45	33	.33	.83	.59	.51
4	.33	.75	.54	.43	34	.58	.92	.77	.45
5	.08	.67	.35	.63	35	.42	.92	.70	.57
6	.17	.67	.41	.51	36	.50	.92	.73	.51
7	.33	.83	.59	.51	37	.42	.92	.70	.57
8	.75	.92	.84	.29	38	.33	.75	.54	.43
9	.75	.92	.84	.29	39	.17	.92	.57	.73
10	.58	.92	.77	.45	40	.17	.83	.50	.65
11	.42	.83	.64	.44	41	.50	.92	.73	.51
12	.58	.92	.84	.29	42	.42	.83	.64	.44
13	.50	.83	.67	.37	43	.50	.75	.63	.27
14	.42	.92	.70	.57	44	.08	.75	.39	.68
15	.42	.92	.70	.57	45	.33	.75	.54	.43
16	.67	.83	.75	.21	46	.50	.75	.63	.27
17	.42	.92	.70	.57	47	.08	.42	.23	.45
18	.33	.92	.65	.63	48	.17	.75	.45	.58
19	.17	.67	.41	.51	49	.33	.83	.59	.51
20	.08	.67	.55	.58	50	.42	.83	.64	.44
21	.25	.75	.50	.50	51	.08	.92	.50	.80
22	.17	.58	.36	.44	52	.08	.75	.39	.68
23	.17	.42	.29	.30	53	.17	.67	.41	.51
24	.08	.50	.27	.51	54	.25	.75	.50	.50
25	.25	.83	.55	.58	55	.17	.58	.36	.44
26	.42	.75	.59	.34	56	.17	.58	.36	.44
27	.25	.92	.61	.68	57	.33	.83	.59	.51
28	.08	.58	.30	.57	58	.08	.58	.30	.57
29	.33	.92	.65	.63	59	.25	.92	.61	.68
30	.17	.42	.29	.30	60	.25	.83	.55	.58



ประวัติการศึกษา

นายมีลินทร์ สำเภางเงิน เข้าศึกษาในคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2512 ได้รับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2514 และศึกษาต่อบัณฑิตวิทยาลัย ในแผนกวิชาวิจัย การศึกษา สาขาสถิติการศึกษา ปีการศึกษา 2515



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย