บรรณานุกรม

หนังสือ

จุง เต ฟาง. ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ. พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับอนุมัติจาก E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2514.

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516.

ชาตรี เมืองนาโพธิ์ และชัยวัฒน์ ปานพลอย. Symbolic logic. พิมพ์ครั้งที่ 8. พระนคร: นิยมวิทยา, 2520.

นลินี โพธิทัต. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. พระนคร: อักษรวัฒนา, 2514.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. นวกรรมเทคโนโลยี่การศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์พิมเณศ, 2519.

ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 3. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2515.

ฝึกหัดครู, กรม. หน่วยศึกษานิเทศก์. คำปราศรัย และคำบรรยายของนายบุญถิ่น อัตถากร พ.ศ. 2502-2514. เอกสารการนิเทศการศึกษา. ฉบับที่ 119, 2514.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยม. พระนคร: กรุงเทพการพิมพ์, 2519.

วิรุฬห์ บุญสมบัติ และสุนทร แสวงผล. คณิตศาสตร์เบื้องต้น. พระนคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2518.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. คณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน. พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2507.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิสามัญศึกษา. เอกสารการอบรมครูคณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน เล่ม 1. พระนคร: คุรุสภา, 2515.

สุเทพ จันทรสมศักดิ์. ตรรกศาสตร์เบื้องต้น. พระนคร: ประชาชน, 2515.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี่, สถาบัน. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย เล่มหนึ่ง. พระนคร: คุรุสภา, 2518.

บทความ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การปรับปรุงการสอนในระดับมหาวิทยาลัยด้วยระบบสื่อการสอน." ศรีนครินทรวิโรฒ 11 (กันยายน 2518): 4.

_____. "ศูนย์การเรียนชุมชน: แนวโน้มการจัดการศึกษาเพื่อมวลชนในอนาคต." วารสารครุศาสตร์ (17 ตุลาคม 2518): 5.

เปรื่อง กุมุท. "แนวคิดการจัดระบบพัฒนาหลักสูตรและจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน." วารสารครุศาสตร์ (5 พฤศจิกายน-ธันวาคม 2517): 151.

เลขา ปิยะอัจฉริยะ. "การสอนตามเอกัตภาพ." วารสารครุศาสตร์ (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2517): 18-29.

วิจิตร ศรีสะอ้าน. "สภาพปัจจุบันและปัญหาความต้องการทางการศึกษาของประเทศไทย." ศูนย์ศึกษา 16 (พฤษภาคม 2519): 18.

สุเทพ จันทรสมศักดิ์. "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน." ศรีนครินทร์สาร 2 (ตุลาคม 2518-มกราคม 2519): 16.

อรสา ดิสสระ. "การสอนเป็นรายบุคคล." ศรีนครินทร์สาร 1 (มิถุนายน-กันยายน 2517): 5.

เอกสารอื่น ๆ

โกสุม เจริญรวย. "การสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาหลักการสอน และการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

เฉลิม คิดชัย. "การสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์เป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2515.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การปรับปรุงการสอนตามแผนจุฬา" เอกสารประกอบการประชุมการปฏิบัติงานตามโครงการอบรมคณาจารย์ครั้งที่ 1, 2, 3, 4 ฝ่ายวิชาการ. จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518.

บุญลือ พันธุ์ดี. "การศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระหว่างวิธีสอน โดยใช้ชุดการสอน และการบรรยาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519.

พจนีย์ จันเกษม. "การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาอุเทนถวาย ชั้นปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519.

ละเอียด อุดมรัตน์. "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุงครรภ์สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519.

วนิดา วิศวรบุตร. "การจัดระบบชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาการจัดการศึกษานอกสถานที่." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2517.

วัฒนะ จูฑะวิภาค. "การสร้างชุดการสอนเบ็ดเสร็จรายบุคคลวิชาวัสดุ และการออกแบบสำหรับนิสิตแผนกศิลปศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2517.

วิญญู มีมั่งคั่ง. "การสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาการแพทย์เบื้องต้น ตามหลักสูตรอบรมบุคคลากรสาธารณสุข." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2520.

ศุภวัฒน์ ชื่นชอบ. "การสร้างชุดการสอนประกอบหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมปีที่ 3 ให้สัมพันธ์กับลักษณะความเป็นอยู่ และปัญหาของภาคกลางโดยใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519.

สมคิด เมตไตรพันธ์. "การสอนวิชาถ่ายรูปเป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518.

สิทธิชัย ติโลกะวิชัย. "ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จรายบุคคลสำหรับวิชาการผลิตภาพถ่ายเพื่อการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518.

สุปราณี อุณหโภคา. "ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 จากชุดสื่อการสอนด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518.

สุนันท์ ปัทมาคม. "ชุดการสอน." แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520 (อัดสำเนา), หน้า 2.

_____. "การดำเนินการจัดทำชุดการสอนในต่างประเทศ." เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Media-Bared Induvidualized Instruction แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519.

โอวาท พูลศิริ. "ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จรายบุคคลสำหรับเรื่องการสอนแบบโปรแกรม." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518.

BIBIOGRAPHY

Books

Baum, Dale D., and Chastain, Thomas G. "Training Package: An Innovation Approach for Increasing IMPIRMC Potential for In-Service Training in Special Education." Learning Packages in American. New Jersey: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, 1972.

Bishop, Lloys K. Individualizing Educational Systems. New York: Haper & Row Publisher, 1971.

Bittinger, Marvin L. Logic and Proof. Reading Massachusatts: Addison Wesley Publishing Co., 1970.

Butler, Charles H., and Wren, Lynwood F. The Teaching of secondary mathematics. New York: McGraw-Hill, 1970.

Capps, Lalon R., and Cox, Linda Simon." The Teaching Mathematical Content." Elementary school Principles and Problems. New York: Houghton Miffin Company, 1969.

Combe, H.T. Sets and Symbolic Logic. London: Ginn and Company Ltd., 1970.

Dunn, Rita, and Dunn, Stefford. Practical Approached Individualizing Instruction: Contracts and other effection Teaching Strategies: New York: Perker, 1972.

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York: McGraw-Hill, 1971.

Great Britain. Scholl Council for the curriculum and Examminations. Mathematics in Primary School (Curriculum Bulletin No.1) 2d. ed.London: Hermajesty's Stationery office, 1966.

Kapfer, Philip, and Kapfer, Miriam. "Intrcduction to Learning Package." Learning Packages in American Education. New Jersey: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, 1972.

Kapfer, Philip, and Ovard, Glen F. Preparing and Using Individualized Learning Packages for Ungrade, Continuous Progress Education. New Jersey: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, 1971.

Recsam. Sets and Logic Teacher's Guide. Penang, Malaysia: July-September, 1974.

Reeve, William David. Mathematics for the secondary School. New York: Holt, Rinehart and winston, Inc., 1960.

Articles

HARPER, Martha Jame, Armotrong "The Development and Evaluation of A Multimedia Self-Instructional Package in Beginning French at Tarrant Country Junior College. "Dissertation Abstracts International. Vol. 32, No. 10, 1972.

Krulik, Stephen. "Learning Packages for Mathematics instruction some Consideration." Mathematics Teacher (April 1974): 348.

Stone, Jame Lenious Jr. "The Effect of Individualized Learning Activities Package in Mathematic on the Academic Achievement of Seven and Eight Grade Student in the Demopolieslity School." Dissertation Abstracts International. Vol. 36, No. 2, 1975.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ 1 ตารางเวลาในการทดลองใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ ขั้นภาคสนาม

เวลา / วัน	9.00 10.00	10.00 11.00	11.00 12.00	12.00 13.00	13.00 14.00	14.00 15.00	15.00 16.00	16.00 17.00	17.00 18.00	18.00 19.00
17 มค.2521						←	→			
18 มค.2521				←	—	—	—	—	—	→
19 มค.2521				←	—	—	—	—	—	→
20 มค.2521	←	—	—	—	—	—	—	—	—	→
21 มค.2521	←	—	—	—	—	—	—	—	—	→
22 มค.2521				←	→		←	—	—	→
23 มค.2521			←	—	→			←	—	→
24 มค.2521				←	—	→		←	—	→
25 มค.2521				←	—	—	—	—	—	→
26 มค.2521				←	—	—	—	—	—	→
27 มค.2521	←	—	—	—	—	—	—	—	—	→
28 มค.2521	←	—	—	—	—	—	—	—	—	→
29 มค.2521				←	→		←	—	—	→
30 มค.2521			←	—	→			←	—	→
31 มค.2521				←	—	→		←	—	→

ตารางที่ 2 ตารางหาตัวกลางเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบก่อนนำมาใช้ในการวิจัย

X	f	fX	X^2	fX^2
33	1	33	1089	1089
32	2	64	1024	2048
30	1	30	900	900
29	2	58	841	1682
26	3	78	676	2028
24	2	48	576	1152
23	2	46	529	1058
22	3	66	484	1452
21	3	63	441	1323
20	4	80	400	1600
19	5	95	361	1805
18	4	72	324	1296
17	3	51	289	867
16	8	128	256	2048
15	3	45	225	675
14	5	70	196	980
13	7	91	169	1183
12	6	72	144	864
11	3	33	121	363
10	6	60	100	600
9	4	36	81	324
8	1	8	64	64
7	2	14	49	98
Σ	80	1341		25499

จากข้อมูลในตารางที่ 2 หาตัวกลางเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบก่อนนำมาใช้ในการวิจัยได้ดังนี้

ก. หาตัวกลางเลขคณิต

จากสูตร

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

$$= \frac{1341}{80}$$

$$= 16.76$$

ข. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left[\frac{\sum fX}{N}\right]^2}$$

$$= \sqrt{\frac{25499}{80} - \left[\frac{1341}{80}\right]^2}$$

$$= \sqrt{318.7375 - 280.9814}$$

$$= \sqrt{37.7561}$$

$$= 6.1445$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบก่อนนำมาใช้ในการวิจัย

จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{n\,(S.D.)^2 - \bar{X}\,(n - \bar{X})}{(S.D.)^2\,(n - 1)}$$

$\bar{X}$ = 16.76 (จากตารางที่ 2)

$S.D.^2$ = 37.7561 (จากตารางที่ 2)

n = 35

$$r_{tt} = \frac{35\,(37.7561) - 16.76\,(35 - 16.76)}{37.7561\,(35 - 1)}$$

$$= \frac{1321.4635 - 16.76\,(18.24)}{37.7561 \times 34}$$

$$= \frac{1321.4635 - 305.7024}{1283.7074}$$

$$= \frac{1015.7611}{1283.7074}$$

$$= 0.7912$$

นั่นคือ แบบสอบที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่น 0.79

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัย

ข้อที่	P_L	P_H	P	r
1	.18	.63	.40	.47
2	.18	.59	.38	.43
3	.40	.63	.52	.23
4	.54	.77	.66	.25
5	.40	.77	.59	.38
6	.18	.72	.44	.54
7	.36	.77	.57	.42
8	.18	.72	.44	.54
9	.22	.77	.49	.54
10	.18	.77	.47	.58
11	.09	.77	.41	.68
12	.09	.68	.36	.62
13	.18	.59	.38	.43
14	.22	.81	.52	.58
15	.13	.68	.39	.57
16	.22	.81	.52	.58
17	.36	.81	.59	.46
18	.27	.68	.47	.41
19	.27	.54	.40	.28
20	.36	.77	.57	.42

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	P_L	P_H	P	r
21	.09	.50	.27	.50
22	.40	.77	.59	.38
23	.27	.72	.49	.45
24	.18	.81	.49	.62
25	.18	.86	.53	.67
26	.13	.81	.46	.67
27	.18	.81	.49	.62
28	.22	.72	.47	.50
29	.27	.72	.49	.45
30	.18	.68	.42	.51

ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลการทดลองใช้ชุดการสอนขั้น 5 คน

คะแนน / คนที่	สอบก่อนเรียน (30)	แบบฝึกหัด (43)	สอบหลังเรียน (30)	ความก้าวหน้า
1	6	43	30	24
2	7	39	24	17
3	7	43	26	19
4	5	42	22	19
5	8	40	27	19
เฉลี่ย	6.6	41.4	25.8	19.6
ร้อยละ	22.00	96.27	86.00	65.33

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (X_1)	คะแนนสอบหลังเรียน (X_2)	$d = X_2 - X_1$	d^2	คะแนนแบบฝึกหัด
1	8	28	20	400	42
2	6	28	22	484	39
3	2	28	26	676	42
4	2	30	28	784	43
5	10	28	18	324	43
6	9	29	20	400	43
7	7	25	18	324	43
8	11	25	14	196	40
9	4	28	24	576	42
10	3	30	27	729	42
11	4	30	26	676	43
12	11	27	16	256	33
13	7	28	21	441	40
14	6	27	21	441	39
15	8	28	20	400	36
16	11	29	18	324	43
17	6	19	13	169	33
18	9	29	20	400	41
19	5	27	22	484	43
20	7	27	20	400	39
รวม	136	550	414	8884	809
เฉลี่ย	6.80	27.50			40.45
เฉลี่ยร้อยละ	22.66	91.66			94.06

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน

1. มาตรฐาน 90 ตัวแรก

จากสูตร $E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$

เมื่อ $\sum X = 809$ คะแนน

$N = 20$ คน

$A = 43$ คำตอบ

$\therefore E_1 = \frac{\frac{809}{20}}{43} \times 100$

$= \frac{40.45}{43} \times 100$

$= 94.06$

$\therefore$ คะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดได้คิดเฉลี่ยร้อยละ 94.06

2. มาตรฐาน 90 ตัวหลัง

จากสูตร $E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$

เมื่อ $\sum F = 550$ คะแนน

$N = 20$ คน

$B = 30$ ข้อ

$\therefore E_2 = \frac{\frac{550}{20}}{30} \times 100$

$= \frac{6.80}{30} \times 100$

$= 91.66$

สรุป นั่นคือ ชุดการสอนตามเอกัตภาพที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 94.06/91.66

ตารางที่ 6 ตารางหาตัวกลางเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบภาคสนาม

X	f	fX	X^2	fX^2
30	4	120	900	3600
29	3	87	841	2523
28	7	196	784	5488
27	5	135	729	3645
26	1	26	676	676
25	2	50	625	1250
24	2	48	576	1152
22	1	22	484	484
19	1	19	361	361
Σ	26	703		19179

จากข้อมูลในตารางที่ 6 หาตัวกลางเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบ ดังนี้

ก. หาตัวกลางเลขคณิต

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

$= \frac{703}{26}$

$= 27.03$

ข. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากสูตร $S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma fX^2}{N} - \frac{\Sigma fX}{N}^2}$

$= \sqrt{\frac{19179}{26} - \frac{494209}{676}}$

$= \sqrt{737.6538 - 731.0784}$

$= \sqrt{6.5754}$

$= 2.5642$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบจากผลการทดลองภาคสนาม

จากสูตร $r_{tt} = \frac{n\,(S.D.)^2 - \bar{X}\,(n - \bar{X})}{(S.D.)^2\,(n - 1)}$

$\bar{X} = 27.03$ (จากตารางที่ 6)

$(S.D.)^2 = 6.5754$ (จากตารางที่ 6)

$n = 30$

$r_{tt} = \frac{30(6.5754) - 27.03\,(30 - 27.03)}{6.5754\,(30 - 1)}$

$= \frac{197.2620 - 27.03\,(2.97)}{6.5754\,(29)}$

$= \frac{197.2620 - 80.2791}{190.6866}$

$= \frac{116.9829}{190.6866}$

$= 0.6135$

การวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนจากการสอบก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอน

สมมุติฐาน : คะแนนการทดสอบก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอนไม่แตกต่างกัน

จากสูตร $t = \dfrac{\Sigma d}{\sqrt{\dfrac{N\Sigma d^2 - (\Sigma d)^2}{N-1}}}$

$= \dfrac{414}{\sqrt{20(8884 - (414)^2}}$ (จากตารางที่ 5)

$= \dfrac{414}{\sqrt{\dfrac{177680 - 171396}{19}}}$

$= \dfrac{414}{\sqrt{\dfrac{6284}{19}}}$

$= \dfrac{414}{18.18}$

$= 22.77$

$\therefore$ $22.77 > 2.86$

$\therefore$ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวก ข.

แผนการสอน

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง

เรื่อง ตรรกศาสตร์สัญญลักษณ์

หัวเรื่อง

1. ประพจน์
2. ตัวเชื่อมและสัญญลักษณ์แทนตัวเชื่อม
3. ค่าความจริง และตารางค่าความจริงของประพจน์
4. การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม
5. ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ
6. ประโยคเปิด และวลีบอกปริมาณ

มโนทัศน์

1. ประพจน์คือประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่เป็นจริงและเท็จพร้อมกัน

2. ตัวเชื่อม คือคำหรือวลี ที่ใช้เชื่อมประพจน์เดี่ยวหลายประพจน์เข้าด้วยกัน เป็นประพจน์ผสม

ตัวเชื่อมมี 5 ตัวคือ

"ไม่" สัญญลักษณ์ "$\sim$" ,ประพจน์ $\sim p$ เรียกว่า negation ของ p

"และ" สัญญลักษณ์ "$\wedge$" ประพจน์ $p \wedge q$ เรียกว่า conjuntion ของ p และ q

"หรือ" สัญญลักษณ์ "$\vee$" ประพจน์ $p \vee q$ เรียกว่า disjuntion ของ p และ q

"ถ้า...แล้ว" สัญญลักษณ์ "$\rightarrow$" ประพจน์ $p \rightarrow q$ เรียกว่า conditional ของ p และ q

"ก็ต่อเมื่อ" สัญญลักษณ์ "$\leftrightarrow$" ประพจน์ $p \leftrightarrow q$ เรียกว่า biconditional ของ p และ q

3. ตารางค่าความจริงของประพจน์ที่เชื่อมด้วยตัวเชื่อมทั้ง 5

p	q	$\sim p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
T	T	F	T	T	T	T
T	F	F	F	T	F	F
F	T	T	F	T	T	F
F	F	T	F	F	F	T

4. การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม

5. ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ (Tautology) หมายถึงประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี

ประพจน์ที่สมมูลกัน (Equivalence) หมายถึงประพจน์ 2 ประพจน์ที่มีค่าความจริงเหมือนกันกรณีต่อกรณี

ประพจน์ที่เป็นนิเสธ (Negation)ของอีกประพจน์หนึ่งหมายถึงประพจน์ที่มีค่าความจริง ตรงข้ามกับประพจน์นั้นกรณีต่อกรณี

6. ประโยคเปิดหมายถึง ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปร ไม่เป็นประพจน์ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้

วลีที่บอกปริมาณ (Quantifiers) ใช้เติมหน้าประโยคเปิดให้กลายเป็นประพจน์ มีอยู่ 2 วลี คือ

" $\forall_x$ " แทน " สำหรับ x ทุกตัว"

" $\exists_x$ " แทน "สำหรับ x บางตัว"

การหาค่าความจริงของประพจน์ที่มีวลีบอกปริมาณ

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องประพจน์
2. เพื่อให้รู้จักตัวเชื่อมและสัญญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวเชื่อม
3. เพื่อให้มีความรู้เรื่องค่าความจริงและนำไปใช้ได้
4. เพื่อให้รู้ถึงวิธีการเขียนตารางหาค่าความจริงของประพจน์ผสม
5. เพื่อให้รู้จักประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ ประพจน์ที่สมมูลกัน และนิเสธของประพจน์
6. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับประโยคเปิดและวลีที่บอกปริมาณ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวม

หลังจากเรียนเรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญญลักษณ์" จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกได้ว่าข้อความใดเป็นประพจน์ และข้อความใดไม่เป็นประพจน์ เมื่อกำหนดข้อความให้ได้ถูกต้อง (1–2)
2. บอกชื่อประพจน์ที่เชื่อมด้วยตัวเชื่อมแต่ละตัวได้ถูกต้อง (3)
3. เขียนสัญญลักษณ์แทนประพจน์ผสมได้ถูกต้อง (4–5)
4. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อม 1 ตัวได้ถูกต้อง (6–8)
5. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมมากกว่า 1 ตัวได้ถูกต้อง (9–13)
6. บอกจำนวนกรณีที่จะต้องเขียนลงในตารางค่าความจริงของประพจน์ผสมได้ถูกต้อง (14)
7. เขียนตารางหาค่าความจริงของประพจน์ผสมที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง (15)
8. บอกได้ว่าประพจน์ใดเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอได้ถูกต้อง (16–17)
9. บอกได้ว่าประพจน์ คู่ใดที่กำหนดให้เป็นประพจน์ที่สมมูลกันได้ถูกต้อง (18–20)
10. หานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง (21–23)
11. บอกได้ว่าข้อความที่กำหนดให้ข้อความใดเป็นประโยคเปิด และข้อความใดไม่เป็นประโยคเปิดได้ถูกต้อง (24–25)
12. เขียนสัญญลักษณ์แทนประโยคที่มีวลีบอกปริมาณได้ถูกต้อง (26)
13. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีวลีบอกปริมาณได้ถูกต้อง (27–30)
14. ทำแบบสอบก่อนการเรียนได้ถูกต้องไม่เกิน 50%
15. ทำแบบฝึกหัดรวมได้ถูกต้อง 90%
16. ทำแบบสอบหลังการเรียนได้ถูกต้อง 90%

บันทึกการสอน

ครั้งที่	เนื้อหาหน่วยที่	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียน	การประเมินผล
1			รวมชั้น ชี้แจงวิธีการเรียน พร้อมทั้งสอบก่อนเรียน	สอบก่อนเรียน
2	1.ประพจน์	1. เครื่องช่วยสอนและข้อมูล 2. ใบสั่งงาน 3. บัตรกิจกรรม 4. แผ่นบรรยาย 5. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมพร้อมทั้งกรอกผล 3. อ่านแผ่นบรรยาย 4. ทำแบบฝึกหัด 5. ตรวจแบบฝึกหัด 6. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน
3	2. ตัวเชื่อมและการใช้สัญญลักษณ์แทนตัวเชื่อม	1. สไลด์ 2. เทปตลับ 3. ใบสั่งงาน 4. แผ่นบรรยาย 5. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ดูสไลด์พร้อมกับฟังคำบรรยายประกอบจากเทป 3. อ่านแผ่นบรรยาย 4. ทำแบบฝึกหัด 5. ตรวจแบบฝึกหัด 6. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน
4	3.ค่าความจริงและตารางค่าความจริงของประพจน์	1. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องค่าความจริงของประพจน์ผสม 2. ใบสั่งงาน 3. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรม 3. ทำแบบฝึกหัดและตรวจ 4. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน

ครั้งที่	เนื้อหาหน่วยที่	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียน	การประเมินผล
5	4. การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม	1. สไลด์ 2. เทปตลับ 3. ใบสั่งงาน 4. แผ่นบรรยาย 5. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ดูสไลด์พร้อมกับฟังคำบรรยายจากเทป 3. อ่านแผ่นบรรยาย 4. ทำแบบฝึกหัด 5. ตรวจแบบฝึกหัด 6. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน
6	5. ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงเสมอ	1. สไลด์ 2. เทปตลับ 3. ใบสั่งงาน 4. แผ่นบรรยาย 5. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ดูสไลด์พร้อมกับฟังคำบรรยายจากเทป 3. อ่านแผ่นบรรยาย 4. ทำแบบฝึกหัด 5. ตรวจแบบฝึกหัด 6. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน
7	6. ประโยคเปิดและวลีที่บอกปริมาณ	1. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องประโยคเปิดและวลีที่บอกปริมาณ 2. ใบสั่งงาน 3. แบบฝึกหัดและเฉลย	1. สอบก่อนเรียน 2. ศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรม 3. ทำแบบฝึกหัด 4. ตรวจแบบฝึกหัด 5. สอบหลังเรียน	สอบก่อนและหลังการเรียน

ครั้งที่	เนื้อหาน่วยที่	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียน	การประเมินผล
8			1. ทำแบบฝึกหัดรวม 2. ตรวจแบบฝึกหัดรวม 3. สอบหลังเรียน	สอบหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบรวม

แบบทดสอบชุดที่ 3

คำสั่ง 1. จงกาเครื่องหมาย $\times$ ทับอักษร ก หรือ ข หรือ ค หรือ ง ที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

2. นักศึกษาต้องส่งกระดาษคำถามคืนพร้อมกับกระดาษคำตอบ

---

1. ข้อความใดเป็นประพจน์ ?

   ก. $x + 2 = 5$

   ข. $2x = 3$

   ค. $2 + 3 = ?$

   ง. $5 + 2 = 15$

2. ข้อความใด ไม่เป็นประพจน์ ?

   ก. $2 + 5 = 5$

   ข. $3 + 2 = x$

   ค. $x + 1 = 1 + x$

   ง. $2 \geqslant 3$

3. ข้อใดที่เรียกว่า conditional ของ p กับ q ?

   ก. $p \wedge q$

   ข. $p \vee q$

   ค. $p \longrightarrow q$

   ง. $p \longleftrightarrow q$

4. ให้ A แทน 2 เป็นเลขคี่

B แทน 2 น้อยกว่า 3

ดังนั้นประพจน์ "2 เป็นเลขคู่ หรือ 2 น้อยกว่า 3 ก็ต่อเมื่อ 2 ไม่เป็นเลขคี่" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด ?

ก. $(A \wedge B) \longleftrightarrow A$

ข. $(A \wedge B) \longrightarrow B$

ค. $\sim A \vee (B \longrightarrow A)$

ง. $(\sim A \vee B) \longleftrightarrow \sim A$

5. ถ้าให้ p แทน $x = y$

q แทน $x + 1 = y + 1$

r แทน $x^2 \neq y^2$

แล้วประพจน์ $p \longrightarrow (q \wedge \sim r)$ แทนข้อความใด ?

ก. ถ้า $x = y$ ก็ต่อเมื่อ $x + 1 \neq y + 1$ หรือ $x^2 \neq y^2$

ข. ถ้า $x = y$ ก็ต่อเมื่อ $x + 1 = y + 1$ และ $x^2 = y^2$

ค. ถ้า $x = y$ แล้ว $x + 1 \neq y + 1$ หรือ $x^2 \neq y^2$

ง. ถ้า $x = y$ แล้ว $x + 1 = y + 1$ และ $x^2 = y^2$

6. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $4 < 5 \longrightarrow 7 < 3$

ข. $6 + 5 = 10 \wedge 3 + 3 = 6$

ค. $3 \times 5 = 10 \longleftrightarrow 2 \times 3 = 5$

ง. $2 \times 3 > 8 \vee 0 \times 3 = 3$

7. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ ?

ก. $5 + 2 \neq 7$ หรือ 5 น้อยกว่า 2

$5 + 2 = 7$ และ 5 มากกว่า 2

ค. $5 + 2 = 7$ ก็ต่อเมื่อ 5 มากกว่า 2

ง. ถ้า $5 + 2 \neq 7$ แล้ว 5 น้อยกว่า 2

8. $p \longrightarrow q$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อใด ?

ก. p เป็นจริง q เป็นจริง

ข. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

ค. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

ง. p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

9. ถ้าให้ A เป็นจริง B เป็นเท็จ แล้ว ประพจน์ใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $\sim (A \wedge B)$

ข. $\sim A \vee B$

ค. $\sim A \wedge \sim B$

ง. $A \longrightarrow B$

10. ถ้า p เป็นเท็จ q เป็นจริง r เป็นเท็จ และ s เป็นจริงแล้ว ประพจน์ใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ

ก. $(p \vee q) \longrightarrow (r \vee s)$

ข. $(\sim p \wedge q) \longrightarrow (\sim r \vee s)$

ค. $(p \longrightarrow q) \longrightarrow (r \wedge s)$

ง. $(\sim p \wedge \sim q) \longleftrightarrow \sim (p \vee q)$

11. ประพจน์ใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $(1 + 1 = 2 \vee 1 + 3 = 5) \longrightarrow 1 + 3 = 6$

ข. $(1 + 1 = 2 \wedge 1 + 3 = 5) \longrightarrow 1 + 3 = 6$

ค. $(1 + 1 = 2 \longrightarrow 1 + 3 = 4) \wedge 2 + 3 = 6$

ง. $1 + 1 = 3 \longleftrightarrow (1 + 3 = 5 \vee 1 + 1 = 2)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
THAILAND INFORMATION CENTER

12. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $(p \longrightarrow q) \vee (p \wedge q)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ?

ก. p เป็นจริง q เป็นจริง

ข. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

ค. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

ง. p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

13. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $\left[(p \longleftrightarrow q) \vee p \right] \longrightarrow \sim q$ เป็นเท็จ ?

ก. p เป็นจริง q เป็นจริง

ข. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

ค. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

ง. p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

14. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ $\sim (A \longleftrightarrow B) \vee (A \leftrightarrow C)$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี ?

ก. 2 กรณี

ข. 4 กรณี

ค. 6 กรณี

ง. 8 กรณี

15. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $\sim A \wedge \sim B$ มีค่าความจริงเป็นจริง

	A	B	$\sim A$	$\sim B$	$\sim A \wedge \sim B$
ก.	T	T			
ข.	T	F			
ค.	F	T			
ง.	F	F			

16. ประพจน์ใดมีค่าความจริง เป็นจริงทุกกรณี ?

ก. $\sim p \longrightarrow p$

ข. $\sim p \wedge p$

ค. $p \vee \sim p$

ง. $p \longleftrightarrow \sim p$

17. ประพจน์ใดมีค่าความจริง เป็นจริงทุกกรณี ?

ก. $x \longrightarrow (x \vee y)$

ข. $x \longrightarrow (x \wedge y)$

ค. $(x \vee y) \longrightarrow x$

ง. $(x \longrightarrow y) \longrightarrow y$

18. ประพจน์ใดสมมูลกับประพจน์ $\sim [\sim (A \vee B)]$?

ก. $\sim (A \wedge B)$

ข. $\sim (A \vee B)$

ค. $A \wedge B$

ง. $A \vee B$

19. ประพจน์ใดสมมูลกับประพจน์ $\sim (R \wedge S)$?

ก. $\sim (R \vee S)$

ข. $\sim R \wedge S$

ค. $\sim R \vee \sim S$

ง. $\sim R \wedge \sim S$

20. ประพจน์คู่ใดที่สมมูลกัน ?

ก. $p \longrightarrow q$, $p \wedge \sim q$

ข. $p \longleftrightarrow q$, $(p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow p)$

ค. $\sim (p \longleftrightarrow q)$, $(\sim p \wedge q) \wedge (q \wedge \sim p)$

ง. $\sim (p \vee q)$, $\sim p \vee \sim q$

21. นิเสธของประพจน์ "ถ้าโรงเรียนปิดแล้ว นาย ก. จะไปเที่ยว" คือข้อใด ?

ก. โรงเรียนไม่ปิด และนาย ก. ไปเที่ยว

ข. โรงเรียนไม่ปิด หรือนาย ก. ไม่ไปเที่ยว

ค. โรงเรียนปิด หรือนาย ก. ไปเที่ยว

ง. โรงเรียนปิด และนาย ก. ไม่ไปเที่ยว

22. นิเสธของประพจน์ $p \vee \sim q$ คือประพจน์ใด ?

ก. $\sim p \wedge q$

ข. $p \vee q$

ค. $\sim p \wedge \sim q$

ง. $\sim p \vee \sim q$

23. นิเสธของประพจน์ $R \longrightarrow (S \wedge T)$ คือประพจน์ใด ?

ก. $\sim R \vee \sim (S \vee T)$

ข. $\sim R \vee (\sim S \wedge \sim T)$

ค. $R \wedge \sim (S \vee T)$

ง. $R \wedge (\sim S \vee \sim T)$

24. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

ก. ผลคูณของ x กับ 9

ข. x บวกกับ 5

ค. x บวกกับ 3 เท่ากับ 5

ง. 5 คูณกับ 2 เท่ากับ 2 x 5

25. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

ก. เขาเป็นนิสิต

ข. เธอไม่ควรถูกฝน

ค. เขาไปไหน ?

ง. เธอพูดกับใคร ?

26. ให้ R_{xy} แทน "$x + y = 5$" แล้วข้อใดเป็นสัญลักษณ์แทนประพจน์" มี x บางตัว สำหรับ y ทุกตัวซึ่ง $x + y = 5$" ?

ก. $\exists x \, \exists y \, [R_{xy}]$

ข. $\forall x \, \exists y \, [R_{xy}]$

ค. $\exists x \forall y \, [R_{xy}]$

ง. $\forall x \forall y \, [R_{xy}]$

27. ให้ P_x แทน "$x^2 \geq 5$" และให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{ 2, 3, 4 \}$ ดังนั้น ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $\forall x \, [\sim P_x]$

ข. $\forall x \, [P_x]$

ค. $\exists x [P_x]$

ง. $\sim \exists x \, [P_x]$

28. ให้ S_x แทน "$x^2 - 7x + 12 = 0$" และให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{ 1, 3, 5 \}$ ดังนั้นข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $\forall x [\sim S_x]$

ข. $\forall x [S_x]$

ค. $\exists x [S_x]$

ง. $\sim \exists x [S_x]$

29. ประพจน์ $\forall x [x^2 \leq 5]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงเมื่อเอกภพสัมพัทธ์เท่าใด ?

ก. $\{ 1, 2, 3, \ldots \}$

ข. $\{ -2, -1, 0, 1 \}$

ค. $\{ -1, -2, -3 \}$

ง. $\{ 0, 1, 2, 3 \}$

30. ประพจน์ $\exists x [\, x > 3 \,]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นเท่าใด ?

ก. $\{ -1, -2 \}$

ข. $\{ 1, 2 \}$

ค. $\{ 2, 3 \}$

ง. $\{ 3, 4 \}$

หน่วยที่ 1

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษา ปฏิบัติตามลำดับขั้น ดังนี้ :-

1. ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนในหน่วยนี้ กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยนี้ทั้งหมดว่า มีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 บัตรกิจกรรม
   - 2.3 บันทึกผลการทำกิจกรรม
   - 2.4 แผ่นบรรยาย
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
   - 2.7 เครื่องช่วยสอน 1 เครื่อง
   - 2.8 ข้อมูลสำหรับใส่เครื่องช่วยสอน 1 ชุด มี 30 ข้อมูล
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้ จากคู่มือการเรียน
4. ดำเนินการเรียนตามบัตรกิจกรรม แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรม
5. รับแผ่นบรรยายไป 1 ชุด แล้วอ่านเนื้อหาจากแผ่นบรรยายโดยละเอียด
6. ทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
7. ส่งบันทึกผลการทำกิจกรรม และแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอน
8. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ ดูอีกครั้งหนึ่ง ว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
9. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

ชุดที่ 1

คำสั่ง

1. จงกาเครื่องหมาย × ทับตัวอักษร ก. หรือ ข. หรือ ค. หรือ ง. ที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียวในกระดาษคำถาม
2. นักศึกษาต้องส่งแบบทดสอบนี้คืนพร้อมกับกระดาษคำตอบ
3. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ประพจน์คืออะไร?
   - ก. ข้อความที่เป็นจริงอย่างเดียว
   - ข. ข้อความที่เป็นเท็จอย่างเดียว
   - ค. ข้อความที่เป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่ง
   - ง. ข้อความที่เป็นจริงและเท็จพร้อม ๆ กัน

2. ข้อความใดเป็นประพจน์?
   - ก. สุนทรภู่เป็นนักคณิตศาสตร์
   - ข. เขาเป็นนักศึกษา
   - ค. เขาอายุน้อยกว่าพ่อของเธอ
   - ง. เธอต้องทำการบ้านนะ

3. ข้อความใดเป็นประพจน์?
   - ก. $x \times 3 = 6$
   - ข. $8 + 2 = y$
   - ค. $3 + 5 = 3$
   - ง. $2 \times x = 2 \times y$

4. ข้อความใดเป็นประพจน์?

ก. ว้าย/ตาเถร

ข. เปิดประตูทำไม?

ค. ได้โปรดเถิด

ง. แดงเป็นมนุษย์

5. ข้อความใดที่ ไม่ เป็นประพจน์?

ก. $3 \times 5 = 9$

ข. $2 + 6 > 5 + 1$

ค. $3 - 2 \neq 2 - 3$

ง. $\sqrt{2} \times 0 = \sqrt{2}$

6. ข้อความใดที่ไม่ เป็นประพจน์?

ก. ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันตก

ข. ไม่มีมนุษย์อาศัยอยู่บนดวงจันทร์

ค. ไม่ควรเดินลัดสนาม

ง. เส้นขนานย่อมไม่ตัดกัน

7. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. แดงแก่กว่าพ่อของแดง

ข. เต่าไม่มี 4 ขา

ค. ไม่มีมนุษย์คนใดไม่ตาย

ง. หนูทุกตัวมีปีก

8. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

ก. ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง

ข. เขียวอายุไม่มากกว่าพี่ของเขา

ค. โลกไม่หมุนรอบตัวเอง

ง. ดวงอาทิตย์มีแสงสว่างในตัวเอง

9. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $2+4 \neq 6$

ข. 6 ไม่น้อยกว่า 7

ค. $\pi \neq \frac{22}{7}$

ง. 5 ไม่เป็นจำนวนคู่

10. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

ก. $4+5$ มากกว่า 6

ข. -5 มีค่ามากกว่า -3

ค. 2 ไม่เป็นตัวประกอบของ 7

ง. 0 เป็นเลขจำนวนเต็ม

หน่วยที่ 1

คู่มือการเรียน

เรื่อง ประพจน์

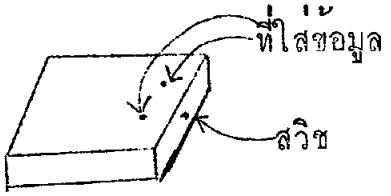
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องประพจน์จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

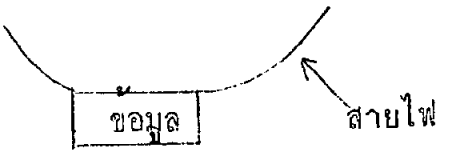
1. บอกความหมายของประพจน์ได้ถูกต้อง
2. บอกได้ว่าข้อความใดเป็นประพจน์ หรือไม่เป็นประพจน์ได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดข้อความหรือประโยคให้
3. บอกค่าความจริงของประพจน์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. ทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50%
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ในหน่วยได้ถูกต้อง 90%

หน่วยที่ 1

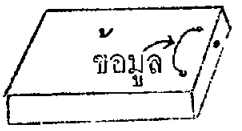
บัตรกิจกรรม



เครื่องช่วยสอน



1. นำข้อมูลใส่ลงในเครื่องช่วยสอน โดยใช้ปลายทั้งสองของข้อมูลเสียบลงในที่ใส่ข้อมูลของเครื่องช่วยสอน (ดังภาพ) แล้วกดสวิชรอฟังเสียงที่เกิดขึ้น ถ้าข้อมูลอันใดที่ใส่เครื่อง



แล้วมีเสียงดังขึ้น ให้แยกไว้พวกหนึ่ง ถ้าไม่มีเสียงก็แยกไว้อีกพวกหนึ่งต่างหากทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนหมดข้อมูลที่ให้มา

2. กรอกข้อมูลที่แยกได้ลงในบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยให้ข้อมูลที่มีเสียงอยู่ในช่องประพจน์ ข้อมูลที่ไม่มีเสียงอยู่ในช่องไม่เป็นประพจน์ และบอกด้วยว่าประโยคในข้อมูลแต่ละข้อมูลนั้นเป็นประโยคบอกเล่า, ปฏิเสธ, อุทาน, ขอร้อง, คำสั่ง, คำถาม ฯลฯ เช่น

ข้อมูลที่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ	ข้อมูลที่ไม่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ
5 เป็นเลขคู่ ฯลฯ	บอกเล่า		ออกไปให้พ้น $2 + x \neq 5$ ฯลฯ	คำสั่ง ปฏิเสธ	

3. ให้เขียนว่าประโยคที่เป็นประพจน์ และไม่เป็นประพจน์ประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ หรือประโยคใดบอกไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ กำกับไว้ท้ายประโยคแต่ละประโยคในตาราง เช่น

ข้อมูลที่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ	ข้อมูลที่ไม่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ
5 เป็นเลขคู่	บอกเล่า	เท็จ	ออกไปให้พ้น	คำสั่ง	บอกไม่ได้
			$2 + x \neq 5$	ปฏิเสธ	บอกไม่ได้
ฯลฯ			ฯลฯ		

หน่วยที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ข้อมูลที่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ	ข้อมูลที่ไม่เป็นประพจน์	เป็นประโยคชนิดใด	เป็นจริงหรือเท็จ

หน่วยที่ 1

แผนบรรยาย เรื่อง ประพจน์ (Proposition or Statements)

ประพจน์ คือ ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธ ที่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่เป็นจริงและเท็จพร้อมกัน

ประพจน์เป็นจริง เรียกว่า ประพจน์นั้นมีค่าความจริงเป็นจริง และประพจน์ที่เป็นเท็จ เรียกว่า ประพจน์นั้นมีค่าความจริงเป็นเท็จ ดังนั้น คำว่า "จริง"และ "เท็จ" เราเรียกว่า ค่าความจริง (truth – value) ของประพจน์

ตัวอย่างข้อความที่เป็นประพจน์

$7 > 9$	(บอกเล่า)	มีค่าความจริงเป็นเท็จ
3 เป็นตัวประกอบของ 12	(บอกเล่า)	มีค่าความจริงเป็นจริง
วัวไม่มี 4 ขา	(ปฏิเสธ)	มีค่าความเป็นเท็จ
โลกไม่ได้หมุนรอบตัวเอง	(ปฏิเสธ)	มีค่าความจริงเป็นเท็จ
2 เป็นเลขคู่	(บอกเล่า)	มีค่าความจริงเป็นจริง

ตัวอย่างข้อความที่ไม่เป็นประพจน์

ฝนตกใช่ไหม	(คำถาม)	ไม่มีค่าความจริง
ออกไปให้พ้น	(คำสั่ง)	ไม่มีค่าความจริง
เขาทำการบ้านหรือยัง	(คำถาม)	ไม่มีค่าความจริง
กรุณาถอดรองเท้า	(ขอร้อง)	ไม่มีค่าความจริง
โอ้ / ถูกพระช่วย	(อุทาน)	ไม่มีค่าความจริง
เขารักนางสีดา	(บอกเล่า)	ไม่มีค่าความจริง
เขาไม่ใช่นักคณิตศาสตร์	(ปฏิเสธ)	ไม่มีค่าความจริง
$x + 2 = 3$	(บอกเล่า)	ไม่มีค่าความจริง
$\square > 5$	(บอกเล่า)	ไม่มีค่าความจริง
$2+3= ?$	(คำถาม)	ไม่มีค่าความจริง

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่า ข้อความที่ไม่เป็นประพจน์ ก็คือ ประโยคคำถาม,คำสั่ง ขอร้อง,อุทาน,และประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่ไม่สามารถหาค่าความจริงได้ เช่น ประโยค "เขารักนางสีดา" ตัวแทนคำว่า "เขา" เป็น "ทศกัณฑ์" ประโยคนี้จะสามารถหาค่าความจริงได้ เพราะ "ทศกัณฑ์รักนางสีดา" มีค่าความจริงเป็นจริง ประโยคนี้ก็จะเป็นประพจน์

ในทำนองเดียวกัน ประโยคบอกเล่าและปฏิเสธ ประโยคอื่น ที่มีตัวแปร " ก็อมี คำว่า "เขา" , "x" , "□" ซึ่งทำให้หาค่าความจริงของประโยคไม่ได้ ถ้าแทนตัวแปรเป็นค่าใดค่าหนึ่ง เช่น เปลี่ยน "เขา" ที่งคนระบุลงไป หรือเปลี่ยน x เป็นจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เป็นต้น จะทำให้ประโยคปฏิเสธและบอกเล่าเหล่านี้เป็นประพจน์ได้

หน่วยที่ 1

<u>แบบฝึกหัด</u> ชื่อ .....

1. ประพจน์คือ .....

.....

2. จงพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่า เป็นประพจน์หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย(✓) ในช่องท้ายข้อ และจงบอกค่าความจริงของประโยคเหล่านั้นด้วย

ข้อ	ข้อความ	เป็น	ไม่เป็น	ค่าความจริง
1.	10 เป็นเลขดี			
2.	$\frac{11}{3}$ เป็นจำนวนเต็ม			
3.	กรุณาปิดประตูด้วย			
4.	สมการ $y + 5 = 9$ มีเซ็ตคำตอบคือ $\{3\}$			
5.	เขาอายุ 20 ปี			
6.	จงหาเซ็ตของคำตอบของสมการ $x^2+4x+5=0$			
7.	$7 - 3 > 5$			
8.	$2^x + 3 = 4$			
9.	เขาเก่งกว่าฉัน			
10.	$4 \times 4 = 8$			
11.	เธอสอบผ่านแล้ว			
12.	แดงสอนได้หรือเปล่า			
13.	x เป็น 3 เท่าของ 2			
14.	$x^2+1=6$			
15.	$2 \times 3 = ?$			
16.	$\pi = \frac{22}{7}$			
17.	เขาพูดจริง			
18.	0 เป็นเลขคู่			
19.	$x + x = 2x$, 20			
20.	$y + I = I + y$			

หน่วยที่ 1

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ประพจน์ คือ ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จอย่างใด อย่างหนึ่ง ไม่เป็นทั้งสองอย่างพร้อมกัน

2.

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น	ค่าความจริง
1	✓		เท็จ
2	✓		"
3		✓	ไม่มี
4	✓		เท็จ
5		✓	ไม่มี
6		✓	"
7	✓		เท็จ
8		✓	ไม่มี
9		✓	"
10	✓		เท็จ
11		✓	ไม่มี
12		✓	"
13		✓	"
14		✓	"
15		✓	"
16	✓		จริง
17		✓	ไม่มี
18	✓		เท็จ
19	✓		จริง
20	✓		"

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

ชุดที่ 2

คำสั่ง

1. จงกาเครื่องหมาย X ตัวอักษร ก. หรือ ข. หรือ ค. หรือ ง. ที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ
2. นักศึกษาต้องส่งแบบทดสอบนี้คืนพร้อมกับกระดาษคำตอบ
3. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ประพจน์คืออะไร?
   - ก. ข้อความที่เป็นจริงอย่างเดียว
   - ข. ข้อความที่เป็นเท็จอย่างเดียว
   - ค. ข้อความที่เป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่ง
   - ง. ข้อความที่เป็นจริงและเท็จพร้อม ๆ กัน

2. ข้อความใดเป็นประพจน์?
   - ก. เขาเป็นคนไม่ดี
   - ข. เขาเป็นเด็กฉลาด
   - ค. ใครช่วยเขา?
   - ง. แดงเป็นดาราตุ๊กตาทองปีนี้

3. ข้อความใดเป็นประพจน์?
   - ก. $x + 1 = y + 1$
   - ข. $2 + 2 \neq 4$
   - ค. $\square + 5 = 7$
   - ง. $2x = 3$

4. ข้อความใดเป็นประพจน์?

   ก. วีณาเป็นนิสิต

   ข. เขาไปไหน?

   ค. โธ่ กรรมของคุณแท้ ๆ

   ง. กรุณาอย่าส่งเสียงดัง

5. ข้อความที่ไม่เป็นประพจน์?

   ก. มนุษย์ทุกคนไม่ตาย

   ข. นกเป็นสัตว์ที่มีใบหู

   ค. หนูเป็นสัตว์ที่มีปีก

   ง. มันเป็นสัตว์ ไม่มีขน

6. ข้อความใดที่ ไม่ เป็นประพจน์?

   ก. $x + 0 = x$

   ข. $\sqrt{4} = \sqrt{3}$

   ค. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = x$

   ง. $6 \div 2 = 2 \div 6$

7. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

   ก. พระอาทิตย์ขึ้นตอนค่ำ

   ข. สุนทรภู่ไม่ได้แต่งเรื่องผู้ดี

   ค. ไม่จริงที่ว่าโลกเรากลม

   ง. สี่เหลี่ยมจัตุรัสไม่มีด้านขนานกัน

8. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

   ก. สามเหลี่ยมไม่มีด้านสามด้าน

   ข. เส้นขนานย่อมไม่ตัดกัน

   ค. รัศมีของวงกลมวงหนึ่งย่อมเท่ากัน

   ง. สี่เหลี่ยมด้านขนานไม่เป็นผืนผ้า

9. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. 1031 ไม่เป็นจำนวนคู่

ข. 49 ไม่น้อยกว่า 50

ค. ผลคูณของ 5 กับ 3 ไม่ใช่ 15

ง. -1 ไม่เป็นจำนวนเต็ม

10. ข้อความใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

ก. $4 + 4 > 2 \times 3$

ข. $-2 < -1$

ค. $1 - 3 = 3 - 1$

ง. $1 \times 3 = 3 \times 1$

หน่วยที่ 2

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้:-

1. ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยนี้ทั้งหมดว่า มีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 ฟิล์มสไลด์ 1 กล่อง
   - 2.3 เทปตลับ 1 ตลับ
   - 2.4 แผ่นบรรยาย
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้ จากคู่มือการเรียน
4. ฉายสไลด์ตามลำดับหมายเลข พร้อมกับเปิดเทป และตั้งใจฟัง
5. รับแผ่นบรรยายไป 1 ชุด แล้วอ่านเนื้อหาจากแผ่นบรรยายโดยละเอียด
6. ทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
7. ส่งผลการตรวจแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอน
8. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ดูอีกครั้งหนึ่ง ว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
9. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 2

ชุดที่ 1

1. ข้อใดเป็นประพจน์เดี่ยว?

   ก. เขียวอายุมากกว่าพ่อของเขา

   ข. แดงซื้อบ้านและสวน

   ค. ดำสูงกว่าหรือเท่ากับแดง

   ง. ดำและแดงเป็นชาวนา

2. ข้อใดเป็นประพจน์ผสม?

   ก. นิภาเป็นคนฉลาดและร่ำเริง

   ข. สุดาช่วยนิภาทำงาน

   ค. พ่อของสุดาเป็นชาวสวน

   ง. ความจนและความเจ็บไข้เป็นของคู่กัน

3. ข้อความคู่ใดที่ประพจน์ข้างซ้ายเป็นนิเสธ (negation) ของประพจน์ข้างขวา?

   ก. $2 < 3$, $2 > 3$

   ข. $2 + 3 = 4$, $1 + 3 \neq 4$

   ค. 2 หาร 12 ได้ลงตัว, 5 หาร 12 ไม่ลงตัว

   ง. 2 เป็นตัวประกอบของ 4, 2 ไม่เป็นตัวประกอบของ 6

4. ข้อความคู่ใดที่ประพจน์ข้างซ้ายเป็นนิเสธของประพจน์ข้างขวา?

   ก. หนึ่งเป็นคนฉลาด, หนึ่งเป็นคนร่ำเริง

   ข. วิชิตสอบได้ , วิชิตสอบตก

   ค. เอกสูงกว่าออด , ออดสูงเท่ากับเอก

   ง. เขียวเป็นคนดี , เขียวเป็นคนขี้เกียจ

5. ประพจน์ $\sim p$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conjunction ของ P

ข. disjunction ของ P

ค. Conditional ของ P

ง. negation ของ P

6. ถ้า q แทน $2 > 5$ ดังนั้น $\sim q$ มีค่าความจริงอย่างไร?

ก. จริง

ข. เท็จ

ค. จริงและเท็จ

ง. จริงหรือเท็จก็ได้

จงตอบคำถามข้อ 7-9 เมื่อกำหนดให้

p แทน แดงนอนดึก

q แทน แดงเตรียมการสอน

7. "แดงนอนดึก ก็ต่อเมื่อ แดงเตรียมการสอน" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

ก. $p \vee q$

ข. $p \rightarrow q$

ค. $p \leftrightarrow q$

ง. $p \wedge q$

8. "แดงนอนดึกและแดงไม่เตรียมการสอน" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

ก. $p \vee \sim q$

ข. $p \wedge q$

ค. $\sim p \vee q$

ง. $p \wedge \sim q$

9. "ถ้าแดงนอนดึกแล้ว แดงเตรียมการสอนหรือแดงไม่เตรียมการสอน" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

ก. $(p \rightarrow q) \wedge \sim q$

ข. $p \longrightarrow (q \vee \sim q)$

ค. $(p \vee q) \longleftrightarrow \sim q$

ง. $q \longleftrightarrow (p \vee \sim q)$

10. ถ้าให้ L แทน $2 + 2 = 4$

M แทน $1 + 1 = 2$

N แทน $2 + 1 = 5$

ดังนั้นประพจน์ $(\sim L \wedge \sim M) \longleftrightarrow N$ แทนข้อความใด?

ก. $2 + 2 \neq 4$ และ $1 + 1 \neq 2$ ก็ต่อเมื่อ $2 + 1 = 5$

ข. $2 + 2 \neq 4$ หรือ $1 + 1 = 2$ ก็ต่อเมื่อ $2 + 1 = 5$

ค. ถ้า $2 + 2 = 4$ และ $1 + 1 \neq 2$ แล้ว $2 + 1 = 5$

ง. ถ้า $2 + 2 \neq 4$ หรือ $1 + 1 = 2$ แล้ว $2 + 1 = 5$

11. $A \wedge B$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conditional ของ A กับ B

ข. disjunction ของ A กับ B

ค. negation ของ A กับ B

ง. Conjunction ของ A กับ B

12. $A \longrightarrow B$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conjunction ของ A กับ B

ข. Conditional ของ A กับ B

ค. biconditional ของ A กับ B

ง. disjunction ของ A กับ B

13. $M \vee N$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conditional ของ M กับ N

ข. Conjunction ของ M กับ N

ค. negation ของ M กับ N

ง. disjunction ของ M กับ N

14. $M \longleftrightarrow N$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conjunction ของ M กับ N

ข. Conditional ของ M กับ N

ค. biconditional ของ M กับ N

ง. disjunction ของ M กับ N

หน่วยที่ 2

คู่มือการเรียน

เรื่อง ตัวเชื่อมและการใช้สัญญลักขณ์แทนตัวเชื่อม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรียงตัวเชื่อม และการใช้สัญญลักขณ์แทนตัวเชื่อมจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. แยกประพจน์เดี่ยวกับประพจน์ผสมได้ถูกต้อง
2. หานิเสธ (negation) ของประพจน์เดี่ยวได้ถูกต้อง
3. เขียนสัญญลักขณ์แทนประพจน์ผสมได้ถูกต้อง
4. บอกชื่อประพจน์ที่เชื่อมด้วยตัวเชื่อม แต่ละตัวได้ถูกต้อง
5. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50%
6. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยได้ถูกต้อง 90%

หน่วยที่ 2

สไลด์ประกอบเสียง เรื่องตัวเชื่อมและการใช้สัญญลักษณ์แทนตัวเชื่อม

ภาพ	เสียง
ตัวเชื่อม (CONNECTIVES)	1 ในชีวิตประจำวัน จำเป็นจะต้องกล่าวถึงประพจน์หลาย ๆ ประพจน์เพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์ ฉะนั้นจึงต้องมีตัวเชื่อม สำหรับเชื่อมประพจน์หลายประพจน์ เข้าเป็นประพจน์เดียวกัน
ไม่ (NOT) และ (AND) หรือ (OR) ถ้า....แล้ว (IF.....THEN) ก็ต่อเมื่อ (IF AND ONLY IF)	2 ตัวเชื่อมที่เราใช้กันอยู่มี 5 ตัว คือ ไม่ (not) และ (and) หรือ (or) ถ้าแล้ว (if .... then), ก็ต่อเมื่อ (if and only if) โดยปกติคำว่า "ไม่" ไม่ได้ใช้เชื่อมประพจน์หลายประพจน์ แต่ใช้ขยายประพจน์ใดประพจน์หนึ่ง เพื่อให้ได้ปฏิเสธของประพจน์นั้น เพื่อความสะดวกในที่นี้จะให้คำว่า ไม่ เป็นตัวเชื่อมด้วย
ประพจน์เดี่ยว (SIMPLE STATEMENT) 1. 10 + 2 = 2 + 10 2. สุดาไปวิทยาลัย 3. นิภากินขาว 4. 5 > 2 5. แดงเป็นครูคณิตศาสตร์	3 ประพจน์ที่ไม่มีตัวเชื่อมเรียกว่า ประพจน์เดี่ยว (Simple statements) จากภาพจะเป็นตัวอย่างของประพจน์เดี่ยว จะเห็นว่าประพจน์เดี่ยวทุกประพจน์ไม่มีตัวเชื่อม

ภาพ	เสียง
ประพจน์ผสม (COMPOUND STATEMENT) 1. สุดากินข้าว และนิภากินขนม 2. นิภา และ สุดา เป็นนักศึกษา 3. ปรีชาสอบเข้าจุฬาฯ หรือ ธรรมศาสตร์ 4. ถ้า $4+5 \neq 10$ แล้ว $1+1=2$ 5. ถ้าแดงและดำเป็นผู้ชนะแล้ว ขาวหรือเขียวจะแพ้	4 ประพจน์ผสมเกิดจากการเชื่อมประพจน์เดี่ยวด้วยตัวเชื่อม ดังนั้นประพจน์ผสมทุกประพจน์ จะต้องมีตัวเชื่อม จากภาพให้สังเกตประพจน์ที่ 2 เกิดจากประพจน์ "นิภาเป็นนักศึกษา" เชื่อมด้วย "และ" กับประพจน์ "สุดาเป็นนักศึกษา" แต่เขียนให้สั้นเข้า เพื่อความกระทัดรัดของประโยค ประพจน์ที่ 1 มีตัวเชื่อม และ "-----" 2 "-----" และ "-----" 3 "-----" หรือ "-----" 4 "-----" ถ้า...แล้ว "-----" 5 "-----" ถ้า...แล้ว, และ, หรือ
สัญญลักษณ์แทนตัวเชื่อม 1. $\sim$ แทน ไม่ 2. $\wedge$ แทน ไม่ 3. $\vee$ แทน หรือ 4. $\longrightarrow$ แทน ถ้า...แล้ว 5. $\longleftrightarrow$ แทน ก็ต่อเมื่อ	5 เพื่อความสะดวกในการกล่าวถึงประพจน์หลายประพจน์ จึงต้องมีการใช้สัญญลักษณ์แทนประพจน์ และสัญญลักษณ์แทนตัวเชื่อม โดยปกติใช้อักษรในภาษาอังกฤษ เช่น p, q, r, เป็นต้น แทนประพจน์เดี่ยว และใช้สัญญลักษณ์ ดังในภาพ แทนตัวเชื่อมทั้ง 5 ตัว ดังนี้ สัญญลักษณ์ตัวแรก แทนคำว่า ไม่ สัญญลักษณ์ตัวที่ 2 "-----" และ สัญญลักษณ์ตัวที่ 3 "-----" หรือ

ภาพ	เสียง
	สัญญลักษณ์ตัวที่ 4 แทนคำว่า ถ้า..แล้ว "--------" 5 "-----" ก็ต่อเมื่อ ขอให้นักศึกษาสังเกตสัญญลักษณ์ที่แทนตัวเชื่อม "และ" กับตัวเชื่อ "หรือ" จะต่างกันตรงที่ตัวแรก คว่ำ ตัวหลัง หงาย และสัญญลักษณ์ที่แทนตัวเชื่อม ถ้า...แล้ว กับตัวเชื่อม ก็ต่อเมื่อ จะต่างกันที่หัวลูกศรตัวแรกมีข้างเดียว ตัวหลังมีสองข้าง
นิเสธ (NEGATION)ของประพจน์ ให้ p แทน ศรีสุดาเป็นนักร้อง ∴ ~p แทน ศรีสุดาไม่เป็นนักร้อง ~p เป็น นิเสธของ p และ p เป็นนิเสธของ~p	6 คำว่า "ไม่" ใช้สำหรับขยายประพจน์เดี่ยวเพื่อให้ได้ปฏิเสธ ของประพจน์เดิม หรือได้ประพจน์ใหม่ ที่มีความหมายตรงข้ามกับประพจน์เดิม เช่น ประพจน์ "ศรีสุดาเป็นนักร้อง" ถ้าเติม ไม่ จะได้ประพจน์ใหม่เป็น "ศรีสุดาไม่เป็นนักร้อง" ซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับประพจน์เดิม เราเรียกประพจน์ที่มีความหมายตรงข้ามกันนี้ว่า นิเสธ (negation) เช่น ให้ p แทนประพจน์ "ศรีสุดาเป็นนักร้อง" ไม่ p จะแทนประพจน์"ศรีสุดาไม่เป็นนักร้อง" จะได้ว่าประพจน์ "ไม่ p" เป็นนิเสธของประพจน์ p และประพจน์ "p" ก็เป็นนิเสธของประพจน์ "ไม่ p"

ภาพ	เสียง
ให้ q แทน 3 เป็นจำนวนคู่ ∴ ~q แทน 3 เป็นจำนวนคี่ ให้ r แทน $5 > 2$ ∴ ~r แทน $5 \leq 2$	7 ในบางครั้งอาจจะใช้คำที่มีความหมายตรงข้ามกันเลย เช่น ดำกับขาว, คู่กับคี่ มากกว่ากับน้อยกว่า หรือ เท่ากับเป็นต้น แทนปฏิเสธของประพจน์โดยไม่ต้องใช้คำว่า "ไม่" ก็ได้ เช่น ให้ q แทนประพจน์ 3 เป็น จำนวนคู่ ไม่ q จะแทนประพจน์ 3 เป็นจำนวนคี่ หรือ r แทนประพจน์ 5 มากกว่า 2 ไม่ r จะแทนประพจน์ 5 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2
การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม "และ" สัญญลักษณ์ $p \wedge q$ เรียกว่า CONJUNCTION ของ p กับ q	8 คำว่า "และ" ใช้เชื่อมประพจน์ตั้งแต่สองประพจน์เข้าด้วยกัน เช่น ประพจน์ p เชื่อมกับประพจน์ q ด้วยตัวเชื่อม และ ใช้สัญญลักษณ์ p และ q ซึ่งเรียกว่า Conjunction ของ p กับ q เช่น
ให้ p แทน "วีณาเป็นคนฉลาด" q แทน "ปรีชาเป็นคนร่าเริง" ดังนั้น $p \wedge q$ แทน "วีณาเป็นคนฉลาดและปรีชาเป็นคนร่าเริง"	9 ถ้าให้ p แทนประพจน์ "วีณาเป็นคนฉลาด" และ q แทนประพจน์ "ปรีชาเป็นคนร่าเริง" ดังนั้น Conjunction ของ p กับ q ก็คือ วีณาเป็นคนฉลาด และปรีชาเป็นคนร่าเริง

ภาพ	เสียง
การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม "หรือ" สัญญลักษณ์ $p \vee q$ เรียกว่า DISJUNCTION ของ p กับ q	10 คำว่า "หรือ" ใช้เชื่อมประพจน์ตั้งแต่สองประพจน์เข้าด้วยกัน เช่น ประพจน์ p เชื่อมกับประพจน์ q ด้วยตัวเชื่อม "หรือ" ใช้สัญญลักษณ์ " p หรือ q " ซึ่งเรียกว่า disjunction ของ p กับ q เช่น
ให้ p แทน $2 > 3$ q แทน $1 + 1 = 2$ $p \vee q$ แทน $2 > 3$ หรือ $1 + 1 = 2$	11 ถ้าให้ p แทนประพจน์ 2 มากกว่า 3 และ q แทนประพจน์ $1 + 1 = 2$ ดังนั้น disjunction ของ p กับ q คือ 2 มากกว่า 3 หรือ $1 + 1$ เท่ากับ 2
การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม "ถ้า.....แล้ว" สัญญลักษณ์ $p \longrightarrow q$ เรียกว่า CONDITIONAL ของ p กับ q	12 คำว่า "ถ้า..แล้ว" ใช้ในการเชื่อมประพจน์ สองประพจน์เข้าด้วยกัน เช่น ประพจน์ p เชื่อมกับประพจน์ q ด้วยตัวเชื่อม"ถ้า...แล้ว" ใช้สัญญลักษณ์ "ถ้า pแล้ว q " ซึ่งเรียกว่า conditional ของ p กับ q เช่น
ให้ p แทน "สุนีย์ตื่นเช้า" q แทน "สุนีย์ไปเรียนชั่วโมงแรก" $p \longrightarrow q$ แทน "ถ้าสุนีย์ตื่นเช้าแล้วสุนีย์ไปเรียนชั่วโมงแรก"	13 ถ้าให้ p แทนประพจน์ สุนีย์ตื่นเช้า และให้ q แทนประพจน์ สุนีย์ไปเรียนชั่วโมงแรก ดังนั้น conditional ของ p กับ q ก็คือ ถ้าสุนีย์ตื่นเช้าแล้ว สุนีย์ไปเรียนชั่วโมงแรก

ภาพ	เสียง
การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม "ก็ต่อเมื่อ" สัญญลักษณ์ $p \longleftrightarrow q$ เรียกว่า BICONDITIONAL ของ p กับ q	14 คำว่า "ก็ต่อเมื่อ" ใช้ในการเชื่อมประพจน์สองประพจน์เข้าด้วยกัน เช่น ประพจน์ p เชื่อมกับประพจน์ q ด้วยตัวเชื่อม ก็ต่อเมื่อ ใช้สัญญลักษณ์ p ก็ต่อเมื่อ q ซึ่งเรียกว่า biconditional ของ p กับ q เช่น
ให้ p แทน "แก๊ปสอบได้" q แทน "แก๊ปเป็นคนขยัน" $p \longleftrightarrow q$ แทน "แก๊ปสอบได้ก็ต่อเมื่อแก๊ปเป็นคนขยัน"	15 ถ้าให้ p แทนประพจน์ "แก๊ปสอบได้" q แทนประพจน์ "แก๊ปเป็นคนขยัน" ดังนั้น biconditional ของ p กับ q ก็คือ "แก๊ปสอบได้ก็ต่อเมื่อแก๊ปเป็นคนขยัน"
การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อมหลายตัว	16 ประพจน์ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นประพจน์ที่มีตัวเชื่อมหลายตัวเชื่อมประพจน์เดี่ยวหลายประพจน์เข้าเป็นประพจน์ผสม
ให้ p แทน $2+3=5$ q แทน $2>3$ r แทน $2 \times 3 = 6$ "ถ้า $2+3=5$ และ $2>3$ แล้ว $2 \times 3 = 6$ แทนด้วยสัญญลักษณ์ $(p \wedge q) \longrightarrow r$	17 การเขียนสัญญลักษณ์แทนประพจน์ที่มีตัวเชื่อมหลายตัวนั้น จะต้องคำนึงถึงรูปประโยคว่า ประโยคใหญ่ ประกอบด้วยตัวเชื่อมอะไรบ้าง และตัวเชื่อมใดเป็นตัวเชื่อมที่สำคัญที่สุด ตัวอย่าง เช่น ให้ p แทนประพจน์ $2+3=5$ q แทนประพจน์ 2 มากกว่า 3 และ r แทนประพจน์ $2 \times 3 = 6$ ดังนั้นประพจน์ ถ้า $2+3=5$ และ 2 มากกว่า 3 แล้ว $2 \times 3 = 6$

ภาพ	เสียง
---	เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ถ้า p และ q แล้ว r รูปประโยคอยู่ในรูป ถ้า...แล้ว" หลังคำว่า "ถ้า" มีประพจน์ " p และq " ซึ่งเชื่อมด้วย แล้วกับประพจน์ r ดังนั้น จึงเขียน p และ q ไว้ในวงเล็บเล็ก แล้วจึงเชื่อมด้วย ถ้า...แล้ว กับประพจน์ r
ให้ p แทน 2 + 3 = 5 q แทน 2 > 3 r แทน 2 x 3 = 6 $(\sim p \longrightarrow q) \wedge r$ แทนประพจน์ "ถ้า 2 + 3 ≠ 5 แล้ว 2 > 3 และ 2 x 3 = 6	18 สัญญลักษณ์ของประพจน์ที่กำหนดมาให้ อยู่ในรูป และ ตัวเชื่อมและเป็นตัวเชื่อมที่สำคัญ เพราะว่า ประพจน์นี้ประกอบด้วย ประพจน์ที่อยู่ ในวงเล็บเชื่อมด้วย และ กับประพจน์ r เมื่อ แทนข้อความก็จะได้เป็น "ถ้า 2 + 3 ไม่เท่ากับ 5 แล้ว 2 มากกว่า 3 และ 2x3 = 6
	จบ

หน่วยที่ 2

แผนบรรยายเรื่อง ตัวเชื่อมและการใช้สัญลักษณ์แทนตัวเชื่อม

ในชีวิตประจำวัน จำเป็นจะต้องมีประพจน์ ซึ่งเกิดจากการเชื่อมประพจน์เดี่ยว หลายประพจน์เข้าเป็นประพจน์เดียว โดยใช้คำว่า "ไม่", "และ", หรือ, "ถ้า.. แล้ว" และคำว่า ..."ก็ต่อเมื่อ..." คำเหล่านี้เราเรียกว่า "ตัวเชื่อม" (Connective) ; และประพจน์ที่เกิดจากการเชื่อมประพจน์เดี่ยวหลายประพจน์ เราเรียกว่า "ประพจน์ผสม" เช่น

คำเป็นนักศึกษา	เป็นประพจน์เดี่ยว
แดงเป็นนักศึกษา	เป็นประพจน์เดี่ยว
คำไม่เป็นนักศึกษา	เป็นประพจน์เดี่ยว แต่ขยายประพจน์เดิม
แดงไม่เป็นนักศึกษา	ด้วยคำว่า "ไม่"
แดงเป็นนักศึกษาและคำเป็นนักศึกษา	เป็นประพจน์ผสม มีตัวเชื่อม และ
แดงและคำเป็นนักศึกษา	" — " — " — " และ
คำเป็นนักศึกษาหรือแดงเป็นนักศึกษา	" — " — " — " หรือ
แดงหรือคำเป็นนักศึกษา	" — " — " — " หรือ
ถ้าเป็นนักศึกษาแล้วแดงเป็นนักศึกษา	" — " — " — " ถ้า ... แล้ว

แดงเป็นนักศึกษาก็ต่อเมื่อคำเป็นนักศึกษา เป็นประพจน์ผสม มีตัวเชื่อม ก็ต่อเมื่อ

หมายเหตุ เราใช้คำว่า "ไม่" ขยายประพจน์เดี่ยว เพื่อให้ได้ปฏิเสธของประพจน์นั้นๆ เพื่อความสะดวกเราจะเรียก "ไม่" เป็นตัวเชื่อม ทั้งๆที่คำว่า "ไม่" ไม่ได้เชื่อมประพจน์

สัญลักษณ์แทนตัวเชื่อม

เรานิยมใช้สัญลักษณ์ p , q , r , ... แทนประพจน์เดียว และใช้สัญลักษณ์

$\sim$ แทนตัวเชื่อม ไม่ (not)

$\wedge$ " — " และ (and)

$\vee$ " — " หรือ (or)

$\rightarrow$ " — " ถ้า ...แล้ว (if...then)

$\leftrightarrow$ " — " ก็ต่อเมื่อ (if and only if)

ถ้าให้ p แทน $2+2 > 4$

q แทน $2+3 = 6$

ดังนั้น $\sim p$ อ่านว่า not p แทน $2+2 \leq 4$

$\sim q$ " not q แทน $2+3 \neq 6$

$\sim p$ เรียกว่า negation ของ p

$\sim q$ " negation ของ q

$p \wedge q$ อ่านว่า " p และ q " แทน $2+2 > 4$ และ $2+3 = 6$

$p \wedge q$ เรียกว่า conjunction ของ p กับ q

$p \vee q$ อ่านว่า " p หรือ q " แทน $2+2 > 4$ หรือ $2+3 = 6$

$p \vee q$ เรียกว่า disjunction ของ p กับ q

$p \rightarrow q$ อ่านว่า "ถ้า p แล้ว q " แทน ถ้า $2+2 > 4$ แล้ว $2+3 = 6$

$p \rightarrow q$ เรียกว่า conditional ของ p กับ q

$p \leftrightarrow q$ อ่านว่า " p ก็ต่อเมื่อ q " แทน $2+2 > 4$ ก็ต่อเมื่อ $2+3 = 6$

$p \leftrightarrow q$ เรียกว่า biconditional ของ p กับ q

ในบางครั้งเราอาจจะรวมประพจน์ด้วยตัวเชื่อมหลายๆ ครั้งพร้อมกัน เช่น

$(p \wedge q) \longrightarrow r$ อยู่ในรูป conditional ของ $(p \wedge q)$ กับ r ตัวเชื่อมที่สำคัญก็คือ $\longrightarrow$ มี $(p \wedge q)$ กับ r เป็นตัวประกอบ

$(\sim p \rightarrow q) \wedge r$ อยู่ในรูป conjunction ของ $(\sim p \rightarrow q)$ กับ r ตัวเชื่อมที่สำคัญก็คือ $\wedge$ มี $(\sim p \rightarrow q)$ กับ r เป็นตัวประกอบ

การให้ p แทน โลกกลม

q " โลกหมุนรอบตัวเอง

r " โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

ดังนั้น $(p \wedge q) \longrightarrow r$ แทน ถ้าโลกกลมและโลกหมุนรอบตัวเองแล้วแล้วโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

$(\sim p \rightarrow q) \wedge r$ แทน ถ้าโลกแบนแล้วโลกจะหมุนรอบดวงตัวเองและโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

หน่วยที่ 2

แบบฝึกหัด ชื่อ .....

1. จงพิจารณาว่าประพจน์ใดเป็นประพจน์เดี่ยว ประพจน์ใดเป็นประพจน์ผสม โดยกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องท้ายข้อ

	ข้อความ	ประพจน์เดี่ยว	ประพจน์ผสม
1.1	เขียวและขาวเป็นชาวนา		
1.2	ดำเป็นชาวสวน แต่ดีเป็นชาวนา		
1.3	เทพและธีระเป็นผู้ที่ได้รับรางวัล		
1.4	เลข 5 น้อยกว่า ผลบวกของ 3 และ 4		
1.5	แดงยิงนกได้มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ตัว		
1.6	2^2 จะมีค่าเป็นบวก ถ้า 2 ไม่ใช่ศูนย์		
1.7	3 หรือ 4 หาร 11 ไม่ลงตัว		
1.8	ผลคูณของ 2 และ 6 เท่ากับ 12		
1.9	3 เป็นจำนวนคู่ ก็ต่อเมื่อ 4 เป็นจำนวนคี่		
1.10	ความดีและความจนเป็นของคู่กัน		

2. จงเขียนนิเสธ (negation) ของประพจน์ต่อไปนี้

	ประพจน์ (P)	นิเสธของ P , ($\sim P$)
2.1	$5 + 2 = 9$	
2.2	$0 + 0 > 20$	
2.3	$4 + 2 \leq 5$	
2.4	แดงชอบทำการบ้าน	
2.5	π เป็นจำนวนตักยะ	
2.6	2 เป็นเลขคู่	

	ประพจน์ (p)	นิเสธของ p (~ p)
2.7	6 ไม่เป็นจำนวนเฉพาะ	
2.8	ไข่มีจำนวนใดหารด้วย 2 ได้ลงตัว	
2.9	โลกไม่เป็นดาวพระเคราะห์	
2.10	แดงสอบตก	

3. ให้ p แทน วิทยาดูโทรทัศน์
   q แทน นิตยาทำการบ้าน
   r แทน สุนันทาเล่นตุ๊กตา
   s แทน กฤษดาอาบน้ำ

จงเขียนสัญญลักษณ์แทนประพจน์ผสมต่อไปนี้

	ประพจน์	สัญญลักษณ์
3.1	ถ้านิตยาทำการบ้านแล้ว สุนันทาไม่เล่นตุ๊กตา	
3.2	วิทยาดูโทรทัศน์ หรือสุนันทาไม่เล่นตุ๊กตา	
3.3	นิตยาทำการบ้านก็ต่อเมื่อกฤษดาอาบน้ำ	
3.4	วิทยาดูโทรทัศน์หรือนิตยาทำการบ้าน ก็ต่อเมื่อสุนันทา-เล่นตุ๊กตา	
3.5	สุนันทาไม่เล่นตุ๊กตา ก็ต่อเมื่อ กฤษดาอาบน้ำหรือวิทยาดู-โทรทัศน์	

4. ถ้าให้ p แทน แดงตื่นสาย

q แทน แดงไม่ทันรถไฟ

r แทน แดงกินอาหารเช้า

s แทน แดงไปโรงเรียน

จงแปลสัญญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นข้อความ

	สัญญลักษณ์	ข้อความ
4.1	$p \wedge q$	
4.2	$(\sim p \longrightarrow \sim q)$	
4.3	$(p \vee r) \longrightarrow q$	
4.4	$s \longleftrightarrow (p \vee q)$	
4.5	$(r \wedge s) \longleftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$	

หน่วยที่ 2

เฉลยแบบฝึกหัด

1.

	ประพจน์เดี่ยว	ประพจน์ผสม
1.1		✓
1.2		✓
1.3		✓
1.4	✓	
1.5		✓
1.6		✓
1.7		✓
1.8	✓	
1.9		✓
1.10	✓	

2.

	นิเสธของ p ($\sim p$)
2.1	$5+4 \neq 9$
2.2	$0+0 \leq 20$
2.3	$4+2 > 5$
2.4	แดงไม่ชอบทำการบ้าน
2.5	$\mathcal{J}$ ไม่เป็นจำนวนตัวยะ
2.6	2 เป็นเลขคี่, 2 ไม่เป็นเลขคู่
2.7	6 เป็นจำนวนเฉพาะ
2.8	มีจำนวนที่หารด้วย 2 ได้ลงตัว
2.9	โลกเป็นดาวพระเคราะห์
2.10	แดงสอบได

3.

	สัญญลักษณ์
3.1	$q \longrightarrow \sim r$
3.2	$p \vee \sim r$
3.3	$q \longleftrightarrow s$
3.4	$(p \vee q) \longleftrightarrow r$
3.5	$\sim r \longleftrightarrow (s \vee p)$

4.

	ข้อความ
4.1	แดงตื่นสาย และ แดงไม่ทันรถไฟ
4.2	ถ้าแดงตื่นเช้าแล้ว แดงทันรถไฟ
4.3	ถ้าแดงตื่นสาย หรือ แดงกินอาหารเช้าแล้ว แดงไม่ทันรถไฟ
4.4	แดงไปโรงเรียน ก็ต่อเมื่อ แดงตื่นสาย หรือ แดงไม่ทันรถไฟ
4.5	แดงกินอาหารเช้า และ แดงไปโรงเรียน ก็ต่อเมื่อ แดงตื่นเช้า หรือ แดงทันรถไฟ

แบบทดสอบหน่วยที่ 2

ชุดที่ 2

1. ข้อใดเป็นประพจน์เดี่ยว?
   - ก. แดงเป็นเด็กโง่และขี้เกียจ
   - ข. อรชรซื้อสมุดและดินสอ
   - ค. ลัดดาแก่กว่าหรือเท่ากับสุนิสา
   - ง. วัฒนาอายุมากกว่าวิชุดา
2. ข้อใดเป็นประพจน์ผสม?
   - ก. พี่ชายของลัดดาเป็นนิสิต
   - ข. วิยะดาเป็นเด็กฉลาดและขยัน
   - ค. พี่ชายของลัดดาอายุมากกว่าปรีชา
   - ง. กรรณิกาช่วยสุดาทำงาน
3. ข้อความคู่ใดที่ประพจน์ข้างซ้ายเป็นนิเสธของประพจน์ข้างขวา?
   - ก. $1 + 1 = 2$, $2 + 2 \neq 4$
   - ข. $3 > 5$, $5 > 3$
   - ค. $2 \times 3 = 2 \times 4$, $2 \times 3 \neq 2 \times 4$
   - ง. $4 + 3 < 5$, $4 + 3 = 5$
4. ข้อความคู่ใดที่ประพจน์ข้างซ้ายเป็นนิเสธของประพจน์ข้างขวา?
   - ก. มีคนอาศัยอยู่บนโลก, ไม่มีคนอาศัยบนโลก
   - ข. วันนี้ไม่มีเมฆ , วันนี้ฝนตก
   - ค. ดำสูงกว่าแดง , แดงสูงเท่ากับดำ
   - ง. ขาวเป็นคนขี้เกียจ , ขาวเป็นคนไม่ดี

5. ประพจน์ $\sim A$ เรียกว่าอะไร?

   ก. Conjunction ของ A

   ข. negation ของ A

   ค. disjunction ของ A

   ง. Condition ของ A

6. ถ้า A แทน $1+2=5$ ดังนั้น $\sim A$ มีค่าความจริงอย่างไร?

   ก. จริง

   ข. เท็จ

   ค. จริงและเท็จ

   ง. จริงหรือเท็จก็ได้

   จงตอบคำถามข้อ 7-9 เมื่อกำหนดให้

   r แทน นายดำป่วย

   s แทน นายดำไปหาหมอ

7. ประพจน์ "ถ้านายดำป่วยแล้วนายดำไปหาหมอ" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

   ก. $r \wedge s$

   ข. $r \vee s$

   ค. $r \leftrightarrow s$

   ง. $r \rightarrow s$

8. ประพจน์ "นายดำป่วยหรือนายดำไม่ไปหาหมอ" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

   ก. $r \wedge s$

   ข. $r \vee \sim s$

   ค. $\sim r \wedge s$

   ง. $r \wedge \sim s$

9. ประพจน์ "นายดำไม่ป่วยก็ต่อเมื่อนายดำไปหาหมอหรือนายดำไม่ไปหาหมอ" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ข้อใด?

ก. $\sim r \longrightarrow (s \vee \sim s)$

ข. $(r \vee s) \longrightarrow \sim s$

ค. $\sim r \longleftrightarrow (s \vee \sim s)$

ง. $(r \vee \sim s) \longleftrightarrow s$

10. ให้ x แทน วันนี้ฝนตก

y แทน แดงไปดูหนัง

z แทน แดงอ่านหนังสือ

ดังนั้นประพจน์ $x \longrightarrow (\sim y \wedge z)$ แทนข้อความใด?

ก. วันนี้ฝนตกก็ต่อเมื่อแดงไปดูหนังและอ่านหนังสือ

ข. ถ้าวันนี้ฝนตกแล้วแดงไม่ไปดูหนังและแดงอ่านหนังสือ

ค. ถ้าวันนี้ฝนไม่ตกแล้วแดงไม่ไปดูหนังหรือแดงอ่านหนังสือ

ง. วันนี้ฝนตกแดงไปดูหนังและแดงอ่านหนังสือ

11. $R \wedge S$ เรียกว่าอะไร?

ก. Condition ของ R กับ S

ข. Conjunction ของ R กับ S

ค. disjunction ของ R กับ S

ง. negation ของ R กับ S

12. $L \longrightarrow M$ เรียกว่าอะไร?

ก. Conjunction ของ L กับ M

ข. biconditional ของ L กับ M

ค. Conditional ของ L กับ M

ง. disjunction ของ L กับ M

13. $Q \vee P$ เรียกว่าอะไร?

ก. disjunction ของ Q กับ P

ข. conjunction ของ Q กับ P

ค. conditional ของ Q กับ P

ง. biconditional ของ Q กับ P

14. $p \longleftrightarrow q$ เรียกว่าอะไร?

ก. conditional ของ p กับ q

ข. biconditional ของ p กับ q

ค. disjunction ของ p กับ q

ง. conjunction ของ p กับ q

หน่วยที่ 3

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้ :-

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยนี้ กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยนี้ทั้งหมดว่า มีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 คำชี้แจงในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม
   - 2.3 บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องค่าความจริงของประพจน์ 1 ฉบับ
   - 2.4 กระดาษแข็งขนาด 2 1/2 x 10" 1 แผ่น
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้ จากคู่มือการเรียน
4. ศึกษาเรื่องค่าความจริงของประพจน์ จากบทเรียนแบบโปรแกรม
5. ทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
6. ส่งผลการตรวจแบบฝึกหัด ที่อาจารย์ผู้สอน
7. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ดูอีกครั้งหนึ่ง ว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
8. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

ชุดที่ 1

1. ค่าความจริงในตารางข้างล่างนี้ คืออะไร?

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim p$
F	T					

ก. F F T T T

ข. F T T F T

ค. T F T F T

ง. T F F F T

2. ค่าความจริงในตารางข้างล่างคืออะไร?

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim p$
F	F	F	F	T	T	F

ก. T T F F T

ข. T F T F F

ค. F T F T F

ง. F F T T T

3. $S \vee R$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อใด?

ก. S เป็นจริง R เป็นจริง

ข. S เป็นเท็จ R เป็นจริง

ค. S เป็นจริง R เป็นเท็จ

ง. S เป็นเท็จ R เป็นเท็จ

4. $p \wedge q$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงเมื่อใด?

ก. p เป็นจริง q เป็นจริง

ข. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

ค. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

ง. p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

5. $R \rightarrow S$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อใด?

   ก. R เป็นจริง S เป็นเท็จ

   ข. R เป็นเท็จ S เป็นจริง

   ค. R เป็นจริง S เป็นจริง

   ง. R เป็นเท็จ S เป็นจริง

6. $p \leftrightarrow q$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อใด?

   ก. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

   ข. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

   ค. p และ q มีค่าความจริงเหมือนกัน

   ง. p และ q มีค่าความจริงต่างกัน

7. $A \leftrightarrow B$ มีความหมายเหมือนกับข้อใด?

   ก. $(A \rightarrow B) \wedge (A \wedge B)$

   ข. $(B \rightarrow A) \wedge (A \vee B)$

   ค. $(A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow A)$

   ง. $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$

8. นายมะกรูดสัญญากับนางสาวมะดันว่า "ถ้าผมได้ ก.วิชานี้แล้ว จะพามะดันไปดูหนัง" ในกรณีใดที่ถือว่านายมะกรูดผิดสัญญา?

   ก. มะกรูดสอบได้ ก. แล้วพามะดันไปดูหนัง

   ข. มะกรูดสอบได้ ก. แล้วไม่พามะดันไปดูหนัง

   ค. มะกรูดไม่ได้ ก. แต่พามะดันไปดูหนัง

   ง. มะกรูดไม่ได้ ก. และไม่พามะดันไปดูหนัง

9. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

   ก. $(2 + 2 = 4) \wedge (3 + 2 = 5)$

   ข. $(2 + 5 = 7) \vee (8 + 1 = 7)$

   ค. $(3 < 4) \wedge (6 < 5)$

   ง. $(2 < 1) \vee (7 > 8)$

10. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

ก. $(1 + 3 < 2) \longrightarrow (5 > 3)$

ข. $(2+2 \neq 4) \longrightarrow$ (2เป็นตัวประกอบของ 6)

ค. (2 เป็นจำนวนคี่) $\longleftrightarrow (1 < 2)$

ง. $(3 + 3 = 6) \longleftrightarrow (2 \times 3 = 6)$

11. ให้ A, B, C และ D เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็น T, F, Fและ T ตามลำดับ แล้วข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $(A \wedge B) \longrightarrow C$

ข. $(A \wedge D) \longrightarrow C$

ค. $(A \vee B) \longrightarrow C$

ง. $(A \wedge B) \vee C$

12. ให้ O แทนรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสามด้าน

P แทนรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสี่ด้าน

ต่อไปนี้ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $O \longrightarrow P$

ข. $\sim(O \vee P)$

ค. $\sim O \vee \sim P$

ง. $O \longleftrightarrow P$

หน่วยที่ 3

คู่มือการเรียน

เรื่อง ค่าความจริง (truth value) และตารางค่าความจริง (truth-table) ของประพจน์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องค่าความจริง และตารางค่าความจริงของประพจน์จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกตารางความจริงของ p, $p \wedge q$, $p \vee q$, $p \rightarrow q$ และ $p \leftrightarrow q$ ได้ถูกต้อง
2. หาค่าความจริงของประพจน์ผสมที่มีตัวเชื่อมตัวเดียวได้ถูกต้อง
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50%
4. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยได้ถูกต้อง 90%

หน่วยที่ 3

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องค่าความจริงของประพจน์

รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน

1. บทเรียนนี้เรียกว่าบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นให้นักศึกษาเรียนด้วยตนเอง
2. เนื้อหาในบทเรียนแบ่งออกเป็นขั้นเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ เรียงจากง่ายไปหายาก ตามลำดับ
3. แต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักศึกษาอ่าน และมีคำถามให้นักศึกษาคิดและตอบคำถาม ดังนั้นในการอ่านควรใช้ความสังเกต แล้วเปรียบเทียบจนสามารถสรุปหลักเกณฑ์ และนำไปใช้ได้
4. นักศึกษาจะทราบทันทีว่า คำตอบของนักศึกษาถูกหรือผิด เพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้วย
5. ในแต่ละกรอบแบ่งเป็นช่อง ดังนี้

	ก.1 ในช่องนี้มีข้อความ ให้นักศึกษาอ่านและมีคำถามให้นักศึกษาตอบ.หรือเติม ข้อความที่ขาดหายไป
ในช่องนี้มีคำตอบเฉลยของกรอบที่ 1	ก.2
ในช่องนี้มีคำตอบเฉลยของกรอบที่ 2	ก. 3

คำแนะนำในการเรียน

นักศึกษาจะได้รับประโยชน์มาก ถ้าทำตามคำแนะนำต่อไปนี้อย่างเคร่งครัด

1. ใช้กระดาษแข็ง เท่าไม้โปรแทรกเตอร์ ปิดข้อความในกรอบที่ 2
2. เริ่มอ่านกรอบที่ 1 แล้วตอบคำถาม หรือเติมข้อความที่ขาดหายไป
3. ตรวจคำตอบของนักศึกษาด้วยการเลื่อนกระดาษลงไปปิดกรอบที่ 3 จะพบคำตอบเฉลยของกรอบที่ 1 อยู่ทางซ้ายมือของกรอบที่ 2
   3.1 ถ้าตอบถูก ให้นักศึกษาอ่านกรอบที่ 2 ต่อไป และดำเนินเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ
   3.2 ถ้าตอบผิด ให้นักศึกษาย้อนกลับไปอ่านกรอบที่ 1 ให้เข้าใจแล้วคิดใหม่ ขีดฆ่าคำตอบเดิม และเขียนคำตอบใต้คำตอบที่ผิด แล้วจึงอ่านกรอบต่อไป
4. ต้องทำทุก ๆ กรอบจากเริ่มต้น อย่าข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งเป็นอันขาด
5. ขอให้นักศึกษาซื่อสัตย์ต่อตนเอง อย่าลอกคำตอบ เพราะบทเรียนที่นักศึกษากำลังทำอยู่นี้ไม่ใช่แบบสอบ แต่เป็นบทเรียนเพื่อการเรียนรู้

การหาค่าความจริง และตารางค่าความจริงของประพจน์

	1. ในการกล่าวถึงค่าความจริงที่เป็นจริง หรือ เท็จ ของประพจน์นั้น นิยมใช้สัญญลักษณ์ T แทนค่าความจริงที่เป็นจริง ของประพจน์ และสัญญลักษณ์ F แทนค่าความจริงที่เป็นเท็จ ของประพจน์ ดังนั้นประพจน์ "3 เป็นตัวประกอบของ 12" มีค่าความจริงเป็น_____และประพจน์ "แมวมี 2 ขา" มีค่าความจริงเป็น____
T F	2. ถ้าให้ p เป็นประพจน์แล้วนิเสธของ p($\sim p$) คือประพจน์ที่มีค่าความจริงตรงกันข้ามกับ p เช่น ถ้าให้ p แทนประพจน์ "$2+3=5$" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น T จะได้ $\sim p$ แทนประพจน์ "$2+3 \neq 5$" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น F แต่ถ้าให้ p แทนประพจน์ "$2+3 \neq 5$" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น _____ จะได้ $\sim p$ แทนประพจน์ "$2+3=5$" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____
F T	3. ถ้าให้ p แทนประพจน์ "ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น _____ จะได้ $\sim p$ แทนประพจน์ "ดวงอาทิตย์ไม่ขึ้นทางทิศตะวันออก" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ ในกรณีนี้ จะเห็นได้ว่า ถ้าประพจน์ p มีค่าความจริงเป็น____แล้ว ประพจน์ $\sim p$ จะมีค่าความจริงเป็น_____
T F T F	

4.

ถ้าให้ p แทนประพจน์ "จังหวัดบุรีรัมย์อยู่ติดทะเล" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

จะได ~ p แทนประพจน์ "จังหวัดบุรีรัมย์ไม่อยู่ติดทะเล" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ในกรณีนี้ จะเห็นได้ว่า ถ้าประพจน์ p มีค่าความจริงเป็น____แล้ว ประพจน์ ~ p จะมีค่าความจริงเป็น_____

F
T
F
T

5.

จากตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า

ถ้าประพจน์ p มีค่าความจริงเป็น T แล้ว ประพจน์ ~p จะมีค่าความจริงเป็น_____

และถ้าประพจน์ p มีค่าความจริงเป็น F แล้วประพจน์ ~p จะมีค่าความจริงเป็น_____

เขียนค่าความจริงของ ~p ลงในตารางได้ดังนี้

p	~p
T	F
F	T

เมื่อกำหนดประพจน์ A ให้ จงเติมค่าความจริงของ ~A ลงในตารางข้างล่างนี้

A	~A
T	
F	

F
T

A	~A
T	F
F	T

	6. การหาค่าความจริงของประพจน์ผสมนั้น จะต้องคำนึงถึงค่าความจริงของประพจน์เดียวที่นำมาประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น ดังนั้น ถ้าจะหาค่าความจริงของประพจน์ผสมซึ่งเกิดจากการเชื่อมประพจน์ p กับ q จะต้องหาค่าความจริงของประพจน์_____กับค่าความจริงของประพจน์____เสียก่อน
p q	7. ถ้าจะหาค่าความจริงของประพจน์ผสม ซึ่งเกิดจากการเชื่อมประพจน์ $2+2=5$ กับประพจน์ $3>2$ แล้ว เราจะต้อง หาค่าความจริงของประพจน์_____กับค่าความจริงของประพจน์_____เสียก่อน
$2+2=5$ $3>2$	8. ในการเล่นฟุตบอล ผู้ที่จะเป็นนักฟุตบอลที่เก่งนั้น จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ รางกายแข็งแรง และขยันฝึกซ้อม ต่อไปนี้ ข้อความใดที่จะแสดงว่า นายนิวัฒน์ เป็นนักฟุตบอลที่เก่ง 1. นายนิวัฒน์มีร่างกายแข็งแรง และขยันฝึกซ้อม 2. นายนิวัฒน์มีร่างกายแข็งแรง แต่ไม่ขยันฝึกซ้อม 3. นายนิวัฒน์มีร่างกายไม่แข็งแรง แต่ขยันฝึกซ้อม 4. นายนิวัฒน์มีร่างกายไม่แข็งแรง และไม่ขยันฝึกซ้อม ข้อความที่ถูกต้องคือ _____
1	

	9. ในการสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง ของวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ มีเงื่อนไขว่า ผู้ที่จะได้รับคัดเลือกเป็นนักศึกษาจะต้องสอบผ่าน วิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู และวิชาเอกนายเดชา เป็นคนหนึ่งที่เข้าสอบคัดเลือกครั้งนี้ ถ้าให้ p แทน นายเดชาสอบผ่านวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู q " นายเดชาสอบผ่านวิชาเอก เงื่อนไขคือ $p \wedge q$ แทนข้อความ _____ _____
นายเดชาสอบผ่านวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู และวิชาเอก	10. เงื่อนไข $p \wedge q$ พิจารณาได้ 4 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 ถ้า p กับ q มีค่าความจริงเป็น T ทั้งคู่ กรณีนี้ก็หมายความว่า นายเดชาสอบผ่านทั้งวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู และวิชาเอก" ตามเงื่อนไข นายเดชาต้องได้รับคัดเลือกเป็นนักศึกษา ดังนั้น $p \wedge q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น _____
T	11. กรณีที่ 2 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น T แต่ q มีค่าความจริงเป็น F กรณีนี้ก็หมายความว่า "นายเดชาสอบผ่านวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู แต่ไม่ผ่านวิชาเอก" ตามเงื่อนไข นายเดชา _____ (ได้, ไม่ได้) รับคัดเลือกเป็นนักศึกษา ดังนั้น $p \wedge q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
ไม่ได้ F	

	12. กรณีที่ 3 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F แต่ q มีค่าความจริงเป็น T ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "นายเดชาสอบไม่ผ่านวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู แต่สอบผ่านวิชาเอก" ตามเงื่อนไข นายเดชา _____ (ได้, ไม่ได้) รับคัดเลือกเป็นนักศึกษา ดังนั้น $p \wedge q$ ในกรณีนี้ค่าความจริงเป็น_____
ไม่ได้ F	13. กรณีที่ 4 ถ้า p กับ q มีค่าความจริงเป็น F ทั้งคู่ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "นายเดชาสอบไม่ผ่านวิชาความเหมาะสมที่จะเป็นครู และไม่ผ่านวิชาเอก" ตามเงื่อนไข นายเดชา _____ (ได, ไม่ได) รับคัดเลือกเป็นนักศึกษา ดังนั้น $p \wedge q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
ไม่ได้ F	14. จาก 4 กรณีดังกล่าวข้างต้นเขียนสรุปใหม่ได้ดังนี้ 1. ถ้า p เป็น T ,q เป็น T แล้ว $p \wedge q$ เป็น_____ 2. ถ้า p เป็น T ,q เป็น F แล้ว $p \wedge q$ เป็น_____ 3. ถ้า p เป็น F ,q เป็น T แล้ว $p \wedge q$ เป็น_____ 4. ถ้า p เป็น F ,q เป็น F แล้ว $p \wedge q$ เป็น_____
T F F F	

15.

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า $p \wedge q$ จะมีค่าความจริงเป็น T ก็ต่อเมื่อทั้งประพจน์ p และประพจน์ q เป็น_____ทั้งคู่ ส่วนในกรณีอื่น ๆ $p \wedge q$ จะเป็น_____ทุกกรณี

เมื่อกำหนดประพจน์ p กับ q ให้จงเติมค่าความจริงของ $p \wedge q$ลงในตารางข้างล่างนี้

p	q	$p \wedge q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

T
F

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

16.

ถ้าให้ A แทนประพจน์ "2 + 2 = 4" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

และ B แทนประพจน์ "2x2=4" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้น $A \wedge B$ มีค่าความจริงเป็น_____

T
T
T

17.

ถ้าให้ C แทนประพจน์ "1 + 1 = 2" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

และ D แทนประพจน์ "2 > 3" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้น $C \wedge D$ มีค่าความจริงเป็น_____

T
F
F

18.

ประพจน์ "2 - 3 = 3 - 2 และ 2 + 3 = 3 + 2" มีค่าความจริงเป็น_____

F

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	19. ประพจน์ "2 เป็นเลขคี่ และ $2 = 3$" มีค่าความจริงเป็น_____
F	20. ในการไปศึกษาต่อต่างประเทศนั้น จะต้องสอบชิงทุนได้หรือมีเงิน นายวีระได้ไปศึกษาต่อต่างประเทศ ดังนั้น ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดที่เป็นจริงและข้อความใดที่เป็นเท็จ 1. นายวีระสอบชิงทุนได้ และนายวะระมีเงิน 2. นายวีระสอบชิงทุนได้ แต่นายวีระไม่มีเงิน 3. นายวีระสอบชิงทุนไม่ได้ แต่นายวีระมีเงิน 4. นายวีระสอบชิงทุนไม่ได้ และนายวีระไม่มีเงิน ข้อความที่เป็นจริง คือข้อ_____ ข้อความที่เป็นเท็จ คือข้อ_____
1, 2, 3, 4	21. ในการแข่งขันกีฬาเขตครั้งที่ 10 นี้ หนังสือพิมพ์ไทยรัฐได้จัดให้มีการทายผลการแข่งขันฟุตบอลขึ้น ผู้ที่จะได้รับรางวัลจะต้องเป็นผู้ที่ทาย เขตที่ได้เข้าชิงชนะเลิศถูก หรือทายเขตที่ชนะเลิศถูก นางสาวพิสมัย เป็นผู้หนึ่งที่ทายผลการแข่งขันฟุตบอลในครั้งนี้ ถ้าให้ p แทน พิสมัยทายเขตที่ได้เข้าชิงถูก q แทน พิสมัยทายเขตที่ชนะเลิศถูก เงื่อนไข คือ $p \vee q$ แทนข้อความ _____
พิสมัยทายเขตที่ได้เข้าชิงถูก หรือพิสมัยทายเขตที่ชนะเลิศถูก	

	22. เงื่อนไข p∨q พิจารณาได้ 4 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 ถ้า p กับ q มีค่าความจริงเป็น T ทั้งคู่ ในกรณีนี้หมายความว่า "พิสมัยทายเขตที่ได้เข้าชิง และเขตที่ชนะเลิศถูก" ตามเงื่อนไข พิสมัยจะได้รับรางวัลจากการทายในครั้งนี้ ดังนั้น p∨qในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
T	23. กรณีที่ 2 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น T, qมีค่าความจริงเป็น F ในกรณีนี้หมายความว่า "พิสมัยทายเขตที่ได้เข้าชิงถูก แต่ทายเขตที่ชนะเลิศไม่ถูก" ตามเงื่อนไข พิสมัยจะ_____ รับรางวัลจากการทายครั้งนี้ (ได, ไม่ได้) ดังนั้น p∨qในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
ได้ T	24. กรณีที่ 3 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F, q มีค่าความจริงเป็น T ในกรณีนี้หมายความว่า "พิสมัยทายเขตที่ได้เข้าชิงไม่ถูก แต่ทายเขตที่ชนะเลิศถูก" ตามเงื่อนไข พิสมัยจะ_____ รับรางวัลจากการทายครั้งนี้ (ได้, ไม่ได้) ดังนั้น p∨qในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น _____
ได้ T	

25.

กรณีที่ 4 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F, q มีค่าความจริงเป็น F ในกรณีนี้หมายความว่า "พิสมัยทายเซตที่ได้เขาชิงไม่ถูก และทายเซตที่ชนะเลิศไม่ถูก" ตามเงื่อนไข พิสมัยจะ _____ รับรางวัลจากการทายครั้งนี้
(ได้, ไม่ได้)

ดังนั้น $p \vee q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____

ไม่ได้

F

26.

จาก 4 กรณีดังกล่าวข้างต้น เขียนสรุปได้ดังนี้

1. ถ้า p เป็น T, q เป็น T แล้ว $p \vee q$ เป็น_____
2. ถ้า p เป็น T, q เป็น F แล้ว $p \vee q$ เป็น_____
3. ถ้า p เป็น F, q เป็น T แล้ว $p \vee q$ เป็น_____
4. ถ้า p เป็น F, q เป็น F แล้ว $p \vee q$ เป็น_____

T

T

T

F

27.

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า $p \vee q$ จะมีค่าความจริงเป็น F ก็ต่อเมื่อ ทั้งประพจน์ p และประพจน์ q เป็น_____ทั้งคู่ ส่วนในกรณีอื่น ๆ ประพจน์ $p \vee q$ จะเป็น_____ทุกกรณี

เมื่อกำหนดประพจน์ p กับ q ให้ จงเติมค่าความจริงของ $p \vee q$ ลงในตารางข้างล่างนี้

p	q	$p \vee q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

F

T

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

	28. ให้ R แทนประพจน์ "2+2=4" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ S แทนประพจน์ "4+4=6" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ ดังนั้น RVS มีค่าความจริงเป็น_____
T F T	29. ให้ x แทนประพจน์ "1+3=5" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ y แทนประพจน์ "2x3=8" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ ดังนั้น xvy มีค่าความจริงเป็น_____
F F F	30. ประพจน์ "3 เป็นเลขคู่ หรือ 3 เป็นตัวประกอบของ 12" มีค่าความจริงเป็น_____
T	31. ประพจน์ "3 หรือ 5 เป็นจำนวนเต็มลบ" มีค่าความจริงเป็น_____
F	32. นักจัดรายการโทรทัศน์แห่งหนึ่ง จัดรายการตอบปัญหาโดย ให้สัญญากับผู้ตอบปัญหาว่า "ถ้าแต่งตอบปัญหาถูกแล้วจะให้ไปเที่ยวญี่ปุ่น" ต่อไปนี้ข้อความใดที่จะถือว่า นักจัดรายการ ไม่รักษาสัญญาที่ให้ไว้กับผู้ชม และข้อความใดที่นักจัดรายการรักษาสัญญาที่ให้ไว้กับผู้ชม 1. แต่งตอบปัญหาถูก แล้วนักจัดรายการให้ไปเที่ยวญี่ปุ่น 2. แต่งตอบปัญหาถูก แล้วนักจัดรายการไม่ให้ไปเที่ยวญี่ปุ่น 3. แต่งตอบปัญหาไม่ถูก แล้วนักจัดรายการให้ไปเที่ยวญี่ปุ่น 4. แต่งตอบปัญหาไม่ถูก แล้วนักจัดรายการไม่ให้ไปเที่ยวญี่ปุ่น นักจัดรายการไม่รักษาสัญญาคือ ข้อ_____ นักจัดรายการรักษาสัญญาคือ ข้อ_____
2 1, 3, 4	

	33. สมศักดิ์ให้สัญญากับสมศรีไว้ว่า "ถ้าสมศรีไปงานเลี้ยงแล้ว สมศักดิ์ก็จะไปงานเลี้ยงด้วย" ต่อไปจะพิจารณาถึงค่าความจริงของข้อความนี้โดย ให้ p แทนประพจน์ "สมศรีไปงานเลี้ยง" q แทนประพจน์ "สมศักดิ์ไปงานเลี้ยง" ดังนั้นสัญญาที่ให้ไว้คือ $p \longrightarrow q$ แทนประพจน์_____
ถ้าสมศรีไปงานเลี้ยงแล้ว สมศักดิ์ไปงานเลี้ยง	34. สัญญาให้ไว้ $p \longrightarrow q$ พิจารณาได้ 4 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น T และ q มีค่าความจริงเป็น T ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "สมศรีไปงานเลี้ยงและสมศักดิ์ไปงานเลี้ยงตามสัญญาที่ให้ไว้ สมศักดิ์_____ สัญญาที่ให้ไว้ (รักษา, ไม่รักษา) ดังนั้น $p \longrightarrow q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
รักษา T	35. กรณีที่ 2 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น T และ q มีค่าความจริงเป็น F ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "สมศรีไปงานเลี้ยงแต่สมศักดิ์ไม่ไปงานเลี้ยง" ตามสัญญาที่ให้ไว้ สมศักดิ์_____ สัญญาที่ให้ไว้ (รักษา, ไม่รักษา) ดังนั้น $p \longrightarrow q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
ไม่รักษา F	

	36. กรณีที่ 3 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F และ q มีค่าความจริงเป็น T ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "สมศรีไม่ไปงานเลี้ยง แต่สมศักดิ์ไปงานเลี้ยง" ในกรณีนี้จะเห็นว่าสมศักดิ์ยังรักษาสัญญาอยู่ เพราะในสัญญาไม่ได้ระบุว่า ถ้าสมศรีไม่ไปงานเลี้ยงแล้วสมศักดิ์จะทำอะไรก็ยังถือว่า สมศักดิ์ยังคงรักษาสัญญานั้นอยู่ ดังนั้น $p \rightarrow q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
T	37. กรณีที่ 4 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F และ q มีค่าความจริงเป็น Fในกรณีนี้ก็หมายความว่า "สมศรีไม่ไปงานเลี้ยง และสมศักดิ์ไม่ไปงานเลี้ยง" ตามสัญญาที่ให้ไว้ ถือว่าสมศักดิ์ _____ สัญญาที่ให้ไว้ (รักษา, ไม่รักษา) ดังนั้น $p \rightarrow q$ ในกรณีนี้มีค่าความจริงเป็น_____
รักษา T	38. จาก 4 กรณีดังกล่าวข้างต้น เขียนสรุปใหม่ได้ดังนี้ 1. ถ้า p เป็น T, q เป็น T แล้ว $p \rightarrow q$ เป็น___ 2. ถ้า p เป็น T, q เป็น F แล้ว $p \rightarrow q$ เป็น___ 3. ถ้า p เป็น F, q เป็น T แล้ว $p \rightarrow q$ เป็น___ 4. ถ้า p เป็น F, q เป็น F แล้ว $p \rightarrow q$ เป็น___
T F T T	

39.

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า $p \longrightarrow q$ จะมีค่าความจริงเป็น F ก็ต่อเมื่อ ประพจน์ p เป็น_____และประพจน์ q เป็น_____ ส่วนในกรณีอื่น ๆ ประพจน์ $p \longrightarrow q$ จะเป็น_____ทุกกรณี

เมื่อกำหนดประพจน์ p กับ q ให้ จงเติมค่าความจริงของ $p \rightarrow q$ลงในตารางข้างล่างนี้

p	q	$p \longrightarrow q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

T
F
T

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

40.

ถ้าให้ A แทนประพจน์ "2=3" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____ และ B แทนประพจน์ "4=5" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้น $A \longrightarrow B$ มีค่าความจริงเป็น_____

F

F

T

41.

ถ้าให้ L แทนประพจน์ "3+2 = 2+3" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

และ M แทนประพจน์ "3-2=2-3" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้น $L \longrightarrow M$ มีค่าความจริงเป็น_____

T

F

F

42.

ประพจน์ "ถ้า $5 \div 2 = 2 \div 5$ แล้ว $5 \times 2 = 2 \times 5$" มีค่าความจริงเป็น_____

T

43.

ประพจน์ "ถ้าโลกแบนแล้ว โลกจะหมุนรอบดวงอาทิตย์" มีค่าความจริงเป็น_____

T

	44. ในการสอบครั้งหนึ่ง อาจารย์ได้พูดกับนักศึกษาว่า "นักศึกษาจะได้รับรางวัล ก็ต่อเมื่อ นักศึกษาสอบได้คะแนนเต็ม" จงพิจารณาว่ามีกรณีใดบ้างที่ทำให้คำพูดของอาจารย์เป็นจริง และกรณีใดบ้างที่ทำให้คำพูดของอาจารย์เป็นเท็จ 1. นักศึกษาได้รับรางวัลเพราะนักศึกษาสอบได้คะแนนเต็ม 2. นักศึกษาได้รับรางวัลทั้ง ๆ ที่นักศึกษาสอบไม่ได้คะแนนเต็ม 3. นักศึกษาไม่ได้รับรางวัลทั้ง ๆ ที่นักศึกษาสอบได้คะแนนเต็ม 4. นักศึกษาไม่ได้รับรางวัลเพราะนักศึกษาสอบไม่ได้คะแนนเต็ม กรณีนี้จะทำให้คำพูดของอาจารย์เป็นจริง คือข้อ_____ กรณีนี้จะทำให้คำพูดของอาจารย์เป็นเท็จ คือข้อ_____
1, 4 2, 3	45. นายสุเทพชวนนางสาวรัตนาไปเที่ยวฮ่องกง นางสาวรัตนาตอบว่า "ฉันจะไปเที่ยวฮ่องกงก็ต่อเมื่อ นายสุเทพซื้อตั๋วเครื่องบินไป-กลับให้" เราจะหาค่าความจริงของคำพูดของนางสาวรัตนา โดย ให้ p แทนประพจน์ "รัตนาไปเที่ยวฮ่องกง" q "-------" "สุเทพซื้อตั๋วเครื่องบินไป-กลับให้ ดังนั้นคำพูดของนางสาวรัตนาก็คือ $p \leftrightarrow q$ แทนประพจน์
รัตนาจะไปเที่ยวฮ่องกง ก็ต่อเมื่อสุเทพซื้อตั๋วเครื่องบินไปกลับให้	

	46. จากคำพูดของ น.ส.รัตนา $p \leftrightarrow q$ พิจารณาได้ 4 กรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 ถ้า p กับ q มีค่าความจริงเป็น Tทั้งคู่ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "รัตนาไปเที่ยวฮ่องกง เพราะนายสุเทพซื้อตั๋วเครื่องบินให้" แสดงว่าคำพูดของนางสาวรัตนาเป็น_____ ดังนั้น $p \leftrightarrow q$ ในกรณีนี้จึงมีค่าความจริงเป็น_____
จริง T	47. กรณีที่ 2 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น T และ q มีค่าความจริงเป็น F ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "รัตนาไปเที่ยวฮ่องกงทั้ง ๆ ที่นายสุเทพไม่ได้ซื้อตั๋วเครื่องบินให้" แสดงว่า คำพูดของนางสาวรัตนาเป็น _____ ดังนั้น $p \leftrightarrow q$ ในกรณีนี้จึงมีค่าความจริงเป็น____
เท็จ F	48. กรณีที่ 3 ถ้า p มีค่าความจริงเป็น F และ q มีค่าความจริงเป็น T ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "รัตนาไม่ไปเที่ยวฮ่องกง ทั้ง ๆ ที่ นายสุเทพซื้อตั๋วเครื่องบินให้" แสดงว่า คำพูดของนางสาวรัตนาเป็น_____ ดังนั้น $p \leftrightarrow q$ ในกรณีนี้จึงมีค่าความจริงเป็น_____
เท็จ F	49. กรณีที่ 4 ถ้า p และ q มีค่าความจริงเป็น F ทั้งคู่ในกรณีนี้ก็หมายความว่า "รัตนาไม่ไปฮองกงเพราะ นายสุเทพไม่ซื้อตั๋วเครื่องบินให้" แสดงวา คำพูดของนางสาวรัตนาเป็น _____ ดังนั้น $p \leftrightarrow q$ ในกรณีนี้จึงมีค่าความจริงเป็น_____
จริง T	

50.

จาก 4 กรณีดังกล่าวข้างต้นอาจเขียนสรุปใหม่ได้ดังนี้

1. ถ้า p เป็น T , q เป็น T แล้ว $p \leftrightarrow q$ เป็น_____
2. ถ้า p เป็น T , q เป็น F แล้ว $p \leftrightarrow q$ เป็น_____
3. ถ้า p เป็น F , q เป็น T แล้ว $p \leftrightarrow q$ เป็น_____
4. ถ้า p เป็น F , q เป็น F แล้ว $p \leftrightarrow q$ เป็น_____

T

F

F

T

51.

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า $p \leftrightarrow q$ จะมีค่าความจริงเป็นก็ต่อเมื่อ ประพจน์ p และ q มีค่าความจริงเป็น_____ทั้งคู่ หรือประพจน์ p และ q มีค่าความจริงเป็น_____ทั้งคู่ส่วนกรณีอื่น ๆ จะเป็นเท็จ

เมื่อกำหนดประพจน์ p กับ q ให้ จงเติมค่าความจริงของ $p \leftrightarrow q$ ลงในตารางข้างล่างนี้

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

T

F

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

52.

ให้ p แทนประพจน์ "1 < 2" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

และ q แทนประพจน์ "2 < 3" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้นประพจน์ $p \leftrightarrow q$ มีค่าความจริงเป็น_____

T

T

T

53.

ให้ A แทนประพจน์ "1+1=2" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

และ B แทนประพจน์ "1+3=5" ซึ่งมีค่าความจริงเป็น_____

ดังนั้นประพจน์ $p \leftrightarrow q$ มีค่าความจริงเป็น_____

T

F

F

	54. ประพจน์ "3 เป็นเลขคู่ ก็ต่อเมื่อ 4 เป็นเลขคี่" มีค่าความจริงเป็น_____
T	55. ประพจน์ "2x3=5 ก็ต่อเมื่อ 2+3=5" มีค่าความจริงเป็น_____
F	56. ประพจน์ $p \longrightarrow q$ สามารถเขียนอีกรูปหนึ่งได้เป็น $(p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow p)$ ดังนั้นถ้าเรามีประพจน์ $A \longleftrightarrow B$ เราสามารถเขียนอีกรูปหนึ่งได้เป็น_____
$(A \longrightarrow B) \wedge (B \longrightarrow A)$	57. เมื่อกำหนดประพจน์ p กับ q มาให้ จงเติมค่าความจริงของ $\sim p$, $p \wedge q$, $p \vee q$, $p \rightarrow q$ และ $p \leftrightarrow q$ ในตารางข้างล่างนี้

p	q	$\sim p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
T	T					
T	F					
F	T					
F	F					

$\sim p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
F	T	T	T	T
F	F	T	F	F
T	F	T	T	F
T	F	F	T	T

จบบทเรียนหน่วยที่ 3

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด ชื่อ .....

1. จงเติมตารางค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

p	q	$\sim p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
T	T					
T	F					
F	T					
F	F					

2. จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

2.1 $(1+1=2) \vee (1+4=6)$ มีค่าความจริง เป็น _____

2.2 $(1+1 \neq 2) \wedge (1+4 \neq 6)$ " — " — " _____

2.3 $(1+1=2) \rightarrow (1+4=6)$ " — " — " _____

2.4 ถ้า $1+4=6$ แล้ว $1+1=2$ " — " — " _____

2.5 $\sim(4+6=9) \wedge (2+2 \neq 4)$ " — " — " _____

2.6 $(1+4=5) \leftrightarrow \sim(1+1=2)$ " — " — " _____

2.7 ถ้า $(4 \neq 3)$ แล้ว $2 \neq 1$ " — " — " _____

2.8 $(3+2=2+3) \rightarrow (3-2=2-3)$ " — " — " _____

2.9 แมวมี 2 ขา $\leftrightarrow$ นกมี 4 ขา " — " — " _____

2.10 ถ้าไก่มี 4 ขา แล้ว สุนัขไม่มีปีก " — " — " _____

หน่วยที่ 3

เฉลยแบบฝึกหัด

1.

p	q	~p	p ∧ q	p ∨ q	p→q	p↔q
T	T	F	T	T	T	T
T	F	F	F	T	F	F
F	T	T	F	T	T	F
F	F	T	F	F	T	T

2.

2.1 T

2.2 F

2.3 F

2.4 T

2.5 F

2.6 F

2.7 T

2.8 F

2.9 T

2.10 T

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

ชุดที่ 2

1. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร?

A	B	A∧B	A∨B	A → B	A ↔ B
T	F				

ก. T F T F

ข. F T T T

ค. T F F T

ง. F T F F

2. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร?

A	B	A∧B	A∨B	A → B	A ↔ B
F	T				

ก. F T T F

ข. F T F T

ค. T F F T

ง. T T F F

3. $p \vee q$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อไร?

ก. p เป็นเท็จ q เป็นจริง

ข. p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

ค. p เป็นจริง q เป็นเท็จ

ง. p เป็นจริง q เป็นจริง

4. $M \wedge N$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงเมื่อใด?

ก. M เป็นเท็จ N เป็นเท็จ

ข. M เป็นเท็จ N เป็นจริง

ค. M เป็นจริง N เป็นเท็จ

ง. M เป็นจริง N เป็นจริง

5. $M \rightarrow N$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อใด?

ก. M เป็นจริง N เป็นจริง

ข. M เป็นจริง N เป็นเท็จ

ค. M เป็นเท็จ N เป็นจริง

ง. M เป็นเท็จ N เป็นเท็จ

6. $M \leftrightarrow N$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงเมื่อใด?

ก. M เป็นจริง N เป็นเท็จ

ข. M เป็นเท็จ N เป็นจริง

ค. M และ N มีค่าความจริงต่างกัน

ง. M และ N มีค่าความจริงเหมือนกัน

7. $p \leftrightarrow q$ มีความหมายเหมือนข้อใด?

ก. $(p \wedge q) \vee (q \rightarrow p)$

ข. $(p \rightarrow q) \wedge (q \vee p)$

ค. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$

ง. $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow p)$

8. อาจารย์สัญญากับนักศึกษาว่า ถ้านักศึกษาสอบได้ถึง 90% แล้วจะให้เกรด ก. ในกรณีใดที่ถือว่าอาจารย์ผิดสัญญา?

ก. นักศึกษาสอบได้ไม่ถึง 90% แต่อาจารย์ให้ ก.

ข. นักศึกษาสอบได้ไม่ถึง 90% และอาจารย์ไม่ให้ ก.

ค. นักศึกษาสอบได้ 90% แล้วอาจารย์ให้ ก.

ง. นักศึกษาสอบได้ 90% แต่อาจารย์ไม่ให้ ก.

9. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $(2^2=4) \wedge [(-2)^2 = 4]$

ข. $(-1=1) \wedge [2=4+(-2)]$

ค. $(2 > 3) \vee (7 < 5)$

ง. $(-1 < -2) \vee (5 > 9)$

10. ข้อใดมีค่าความจริงเป็นเท็จ?

ก. $(2^2=5) \longrightarrow (3^2=10)$

ข. $(1+1 \neq 2) \longleftrightarrow (2+2=4)$

ค. $(1+2 > 3) \longrightarrow (1 > 5)$

ง. $(7+3=0) \longleftrightarrow (3 < 0)$

11. ถ้าให้ p,q และ r แทนประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็น T, F และ F ตามลำดับ ดังนั้นข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $(p \vee q) \rightarrow r$

ข. $p \longrightarrow (q \wedge r)$

ค. $(p \wedge q) \longleftrightarrow r$

ง. $p \longleftrightarrow (q \vee r)$

12. ให้ A แทน เต่ามีหนวด

B แทน นกมี 2 ขา

ต่อไปนี้ข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง?

ก. $A \wedge \sim B$

ข. $A \longrightarrow B$

ค. $\sim (A \vee B)$

ง. $A \longleftrightarrow B$

หน่วยที่ 4

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้ :-

1. ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ ที่มีอยู่ในหน่วนนี้ทั้งหมดว่า มีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 ฟิล์มสไลด์ 1 กล่อง
   - 2.3 เทปตลับ 1 กล่อง
   - 2.4 แผ่นบรรยาย
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้ จากคู่มือการเรียน
4. ฉายสไลด์ตามลำดับหมายเลข
5. รับแผ่นบรรยายไป 1 ชุด แล้วอ่านเนื้อหาจากแผ่นบรรยายโดยละเอียด
6. ทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
7. ส่งผลการตรวจแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอน
8. สำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ ดูอีกครั้งหนึ่งว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
9. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 4

ชุดที่ 1

1. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $p \vee \sim p$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี ?

ก. 2 กรณี

ข. 4 กรณี

ค. 6 กรณี

ง. 8 กรณี

2. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $(p \vee \sim q) \rightarrow \sim p$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี?

ก. 2 กรณี

ข. 4 กรณี

ค. 6 กรณี

ง. 8 กรณี

3. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $(p \rightarrow q) \wedge (r \vee \sim p)$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี ?

ก. 2 กรณี

ข. 4 กรณี

ค. 6 กรณี

ง. 8 กรณี

4. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร ?

A	B	~B	A ⟷ ~ B
T	F		

ก. F T

ข. T T

ค. T F

ง. F F

5. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร ?

p	q	p∨q	~q	(p∨q)∧~q

ก. T F F

ข. T T F

ค. F T T

ง. T T T

6. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร ?

M	N	O	N∧O	M ⟶ (N ∧ O)
F	T	F		

ก. F T

ข. T F

ค. F F

ง. T T

7. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $\sim p \vee q$ เป็นเท็จ ?

	p	q	$\sim p$	$\sim p \vee q$
ก.	T	T		
ข.	T	F		
ค.	F	T		
ง.	F	F		

8. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $\sim B \wedge A$ มีค่าความจริงเป็นจริง ?

	A	B	$\sim B$	$\sim B \wedge A$
ก.	T	T		
ข.	T	F		
ค.	F	T		
ง.	F	F		

9. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $\sim R \longrightarrow S$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ?

	R	S	$\sim R$	$\sim R \longrightarrow S$
ก.	T	T		
ข.	T	F		
ค.	F	T		
ง.	F	F		

10. ข้อใดที่ทำให้ประพจน์ $(p \rightarrow q) \rightarrow (p \vee q)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ?

	p	q	$p \rightarrow q$	$p \vee q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow (p \vee q)$
ก.	T	T			
ข.	T	F			
ค.	F	T			
ง.	F	F			

หน่วยที่ 4

คู่มือการเรียน

เรื่อง การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่อง การหาค่าความจริงของประพจน์ผสมจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. หาค่าความจริงของประพจน์ผสมที่มีตัวเชื่อมหลาย ๆ ตัวโดยการเขียนแผนผังได้ถูกต้อง
2. บอกจำนวนกรณีที่จะต้องเขียนลงในตารางค่าความจริงของประพจน์ผสมได้ถูกต้อง
3. เขียนตารางหาค่าความจริงของประพจน์ผสมได้ถูกต้อง
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50 %
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90 %
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยได้ถูกต้อง 90 %

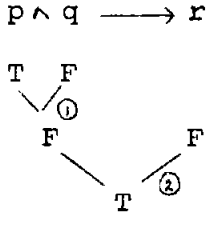
หน่วยที่ 4

สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม

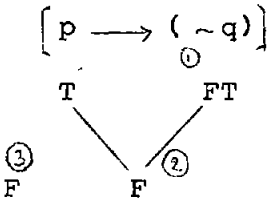
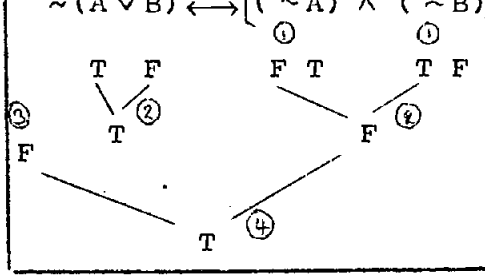
ภาพ	เสียง
การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม	1 การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม
ประพจน์ $[(p \wedge q) \wedge r] \longrightarrow s$ มีตัวเชื่อม 2 ตัว คือ $\wedge$ กับ $\longrightarrow$ อยู่ในรูป CONDITIONAL ของ $(p \wedge q) \wedge r$ กับ s	2 ดังที่เคยกล่าวมาแล้วว่า ประพจน์ผสมอาจจะมีตัวเชื่อมหลายตัวก็ได้ เช่น ประพจน์ในภาพนี้ จะเห็นว่าตัวเชื่อมที่สำคัญคือ ถ้า...แล้ว ดังนั้นประพจน์ที่ให้มา จึงอยู่ในรูป Conditional ของ p และ q และ r กับ s ตัวเชื่อม ถ้า...แล้ว เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความในประพจน์นี้มากกว่าตัวเชื่อม และ ซึ่งสังเกตได้จากการใส่วงเล็บแยกไว้ให้เห็นชัดว่า จะต้องเอา p เชื่อมด้วย "และ" กับ q แล้วไปเชื่อมด้วย "และ" กับ r จึงนำทั้งหมดนี้ไปเชื่อมด้วย ถ้า...แล้ว กับ s

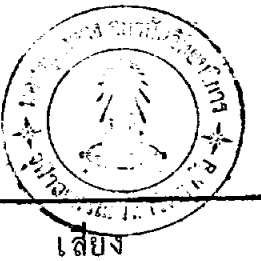
ภาพ	เสียง
ข้อตกลง $\longleftrightarrow$ เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมากที่สุด $\longrightarrow$ เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมาก $\vee, \wedge$ เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความน้อย $\sim$ เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยที่สุด	3 ในบางครั้งอาจจะพบประพจน์ผสมที่ไม่ได้ใส่วงเล็บแยกไว้ให้ชัดเจน ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจตรงกันในการเชื่อมประพจน์ จึงจัดลำดับความสำคัญของตัวเชื่อมไว้ดังนี้ "ก็ต่อเมื่อ" เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมากที่สุด "ถ้า...แล้ว" เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมากถัดลงมา "และกับหรือ" เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยกว่า "ไม่" เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยที่สุด
1. $\sim p \wedge q$ หมายถึง $(\sim p) \wedge q$ 2. $p \vee q \rightarrow r$ หมายถึง $(p \vee q) \rightarrow r$ 3. $p \leftrightarrow q \rightarrow r$ หมายถึง $p \leftrightarrow (q \rightarrow r)$ 4. $p \wedge q \leftrightarrow r \wedge s$ หมายถึง $(p \wedge q) \leftrightarrow [(\sim r) \wedge s]$ 5. $p \rightarrow q \wedge \sim r \leftrightarrow s$ หมายถึง	4 ในการเชื่อมประพจน์ที่มีตัวเชื่อมหลายตัว จะเชื่อมประพจน์ที่มีตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยก่อน แล้วจึงเชื่อมด้วยตัวเชื่อมที่คลุมความมาก ตามลำดับ เช่น ประพจน์ที่ 1 เชื่อมด้วย "ไม่" ก่อน แล้วจึงนำไปเชื่อมด้วย "และ"

ภาพ	เสียง
$[p \rightarrow (q \wedge \sim r)] \longleftrightarrow s$	ประพจน์ที่ 2 เชื่อมด้วย "หรือ" ก่อน แล้วจึงนำไปเชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว" ประพจน์ที่ 3 เชื่อมด้วย "ถ้า... แล้ว" ก่อนแล้วจึงเชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" ประพจน์ที่ 4 เชื่อมด้วย "ไม่" ก่อน แล้วจึงเชื่อมด้วย "และ" ขั้นสุดท้าย เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" ประพจน์ที่ 5 เชื่อมด้วย "ไม่" ก่อน แล้วเชื่อมด้วย "และ" ต่อมาก็เชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว" ขั้นสุดท้าย เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ"
การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม 1. เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยว 2. เมื่อไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยว	5 การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม แยกเป็น 2 กรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวที่มาประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น กรณีที่ 2 เมื่อไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวที่มาประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น

ภาพ	เสียง
เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวให้หาค่าความจริงของตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยที่สุดก่อนหรือหาค่าความจริงในวงเล็บก่อน	6 ในกรณีที่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยว ให้หาค่าความจริงโดยการเชื่อมด้วยตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยที่สุดไปจนถึงการเชื่อมด้วยตัวเชื่อมที่คลุมความมากตามลำดับ หรือถ้าประพจน์ผสมนั้นมีวงเล็บมาให้ ก็ให้หาค่าความจริงของประพจน์ในวงเล็บก่อน แล้วจึงเชื่อมนอกวงเล็บไปตามลำดับ
ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $p \wedge q \rightarrow r$ เมื่อ p เป็น T q และ r เป็น F  	7 ตัวอย่างที่ 1 ต้องการหาค่าความจริงของประพจน์ ถ้า p และ q แล้ว r เมื่อกำหนดให้ p เป็นจริง q และ r เป็นเท็จ แสดงด้วยแผนผังดังนี้ ขั้นที่ 1 ต้องหาค่าความจริงของ p และ q ก่อน โดยการใส่ค่าความจริงของ p คือจริง และใส่ค่าความจริงของ q คือเท็จ แล้วโยงขาเชื่อมกันด้วย "และ" จะได้เท็จ

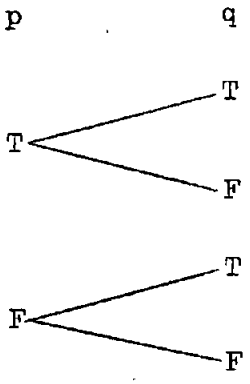
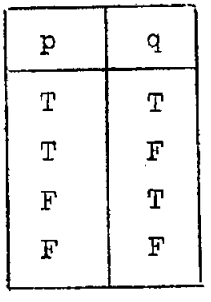
ภาพ	เสียง
	ขั้นที่ 2 นำค่าความจริงที่ได้ในขั้นที่ 1 คือ "เท็จ" ไปเชื่อมกับ ซึ่งเป็นเท็จ ด้วยตัวเชื่อม "ถ้า...แล้ว" จะได้ค่าความจริงเป็น "จริง" ดังนั้นประพจน์นี้มีค่าความจริงเป็น "จริง"
ตัวอย่างที่ 2 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $p \vee q \longrightarrow r$ เมื่อ p เป็นจริง q และ r เป็นเท็จ $(p \vee q) \longrightarrow r$ T F ① T F F ②	8 ตัวอย่างที่ 2 ต้องหาค่าความจริงของ p หรือ q ก่อนดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงของ p คือ "จริง" กับ q คือ"เท็จ" แล้วโยงมาเชื่อมกันด้วยตัวเชื่อม "หรือ" จะได้ค่าความจริงเป็น "จริง" ขั้นที่ 2 นำค่าความจริงที่ได้ในขั้นที่ 1 ไปเชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว" กับ ซึ่งเป็น"เท็จ" จะได้ค่าความจริงเป็นเท็จ ดังนั้นประพจน์นี้ จึงมีค่าความจริงเป็นเท็จ

ภาพ	เสียง
ตัวอย่างที่ 3 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $\sim[p \rightarrow (\sim q)]$ เมื่อ p และ q เป็นจริง  	9 ตัวอย่างที่ 3 ดำเนินการเป็นขั้นๆ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงของ q คือ "จริง" แล้วหานิเสธของ q จะได้"เท็จ" ขั้นที่ 2 ใส่ค่าความจริงของ p แล้วโยงไปเชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว กับผลที่ได้ในขั้นที่ 1 จะได้ค่าความจริงเป็น "เท็จ" ขั้นที่ 3 หานิเสธของค่าความจริงที่ได้ในขั้นที่ 2 ซึ่งเป็น "เท็จ" จะได้ "จริง" ดังนั้นประพจน์นี้มีค่าความจริงเป็น "จริง"
ตัวอย่างที่ 4 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $\sim(A \vee B) \leftrightarrow [(\sim A) \wedge (\sim B)]$ เมื่อ A เป็นจริง B เป็นเท็จ  	10 ตัวอย่างที่ 4 ต้องหาค่าความจริงของประพจน์ในวงเล็บแต่ละวงเล็บก่อน ดังนี้ ขั้นที่ 1 หานิเสธของ A ได้ว่าเป็น "เท็จ" หานิเสธของ B ได้ว่าเป็น"จริง" ขั้นที่ 2 หาค่าความจริงของนิเสธของ A เชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของB

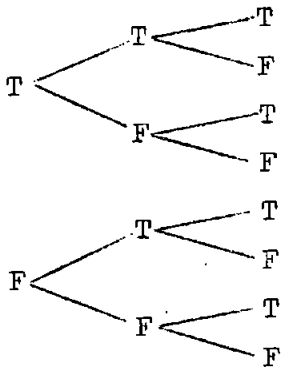


ภาพ	เสียง
	จะได้ค่าความจริงเป็นเท็จ กับหาค่าความจริงของ A หรือ B จะได้ค่าความจริงเป็น "จริง" ขั้นที่ 3 หาค่านิเสธของ A หรือ B จะได้ "เท็จ" ขั้นที่ 4 นำค่าความจริงที่หาได้ในขั้นที่ 3 ไปเชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" ประพจน์ในวงเล็บหลัง ซึ่งเป็น "เท็จ" เหมือนกันจะได้ค่าความจริงเป็น "จริง" ดังนั้น ประพจน์นี้มีค่าความจริงเป็นจริง
จงเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ แบบที่ 1 p | ~p | p ∨ ~p T | F | T F | T | T	11 การหาค่าความจริงของประพจน์ผสมเมื่อไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวจะต้องคำนึงถึงค่าความจริงที่จะเป็นไปได้ทุกกรณีของประพจน์เดี่ยวทุกประพจน์ดังนั้น เราจะหาค่าความจริงของประพจน์ผสมได้ โดยใช้ตาราง ซึ่งเรียกว่าตารางค่าความจริงของประพจน์

เสียง	ภาพ
	การเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์จะต้องพิจารณาถึงประพจน์เดี่ยวที่มาประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น ดังนี้ แบบที่ 1 ถ้าประพจน์ผสมประกอบด้วย ประพจน์เดี่ยว 1 ประพจน์ ค่าความจริงของประพจน์ผสมก็จะมีได้ 2 กรณี คือ จริงกับเท็จ ดังภาพประพจน์ "p หรือไม่ p ประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว p ประพจน์เดียว ดังนั้นตารางนี้จึงมีได้ 2 กรณี เท่านั้น และวิธีเขียนตารางก็เขียนตามลำดับขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงที่อาจจะเป็นได้ของ p ก่อน ขั้นที่ 2 ใส่ค่าความจริงของนิเสธของ p ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความจริงของ p ขั้นที่ 3 ใส่ค่าความจริงที่ได้จากการเชื่อมด้วยตัวเชื่อม "หรือ" ระหว่างประพจน์ p กับ นิเสธของ p

ภาพ	เสียง
	ขั้นที่ 2 ใส่ค่าความจริงของ นิเสธ ของ p ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความจริงของ p ขั้นที่ 3 ใส่ค่าความจริงที่ได้จากการเชื่อมด้วยตัวเชื่อม "หรือ" ระหว่างประพจน์ p กับนิเสธของ p
แบบที่ 2  	12. ถ้าประพจน์ผสมนั้น ประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว 2 ประพจน์ ค่าความจริงของประพจน์ผสม ก็ต้องขึ้นอยู่กับค่าความจริงที่อาจเป็นได้ของประพจน์เดี่ยวทั้งสอง ดังนี้ p อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ แต่ในขณะที่ p เป็นจริง q อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ และในขณะที่ p เป็นเท็จ q ก็อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ จึงมีทั้งหมด 4 กรณี ไม่ซ้ำกัน
 	13. ในการเขียนตาราง จะต้องเขียนค่าความจริงของประพจน์ p กับ q 4 กรณี ดังนี้ 1. เมื่อ p เป็นจริง q เป็นจริง 2. เมื่อ p เป็นจริง q เป็นเท็จ 3. เมื่อ p เป็นเท็จ q เป็นจริง 4. เมื่อ p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ

ภาพ	เสียง
ตัวอย่างที่ 5 จงเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ $p \wedge (\sim q)$ $\begin{array}{cccc} p & q & \sim q & p\wedge(\sim q) \\ \hline T & T & F & F \\ T & F & T & T \\ F & T & F & F \\ F & F & T & F \end{array}$ ① ① ② ③	14. ตัวอย่างที่ 5 จะเห็นว่าประพจน์ที่กำหนดให้ ประกอบด้วยประพจน์เดียว 2 ประพจน์ คือ p กับ q ดังนั้น ในการเขียนตารางค่าความจริงจะต้องเขียนถึง 4 กรณี ดังกล่าวมาแล้ว และดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงที่อาจจะเป็นได้ของ p กับ q ทั้ง 4 กรณี ขั้นที่ 2 หานิเสธของ q ขั้นที่ 3 หาค่าความจริงทุกกรณีของประพจน์ p เชื่อมกับนิเสธของ q ด้วยตัวเชื่อม "และ"
ตัวอย่างที่ 6 จงเขียนตารางค่าความจริงของ $(x\rightarrow y)\leftrightarrow[(\sim x)\vee y]$ $\begin{array}{cccccc} x & y & x\rightarrow y & \sim x & (\sim x)\vee y & (x\rightarrow y)\leftrightarrow[(\sim x)\vee y] \\ \hline T & T & T & F & T & T \\ T & F & F & F & F & T \\ F & T & T & T & T & T \\ F & F & T & T & T & T \end{array}$	15. ตัวอย่างที่ 6 มีประพจน์เดี่ยว 2 ประพจน์คือ x กับ y ดังนั้น ตารางต้องมี 4 กรณี และดำเนินเป็นขั้น ๆ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงของ x กับ y ซึ่งมี 4 กรณี ขั้นที่ 2 หาค่าความจริงของ x เชื่อมด้วย "ถ้า...,แล้ว" กับ y ขั้นที่ 3 หาค่าความจริงของนิเสธของ x ขั้นที่ 4 หาค่าความจริงของนิเสธของ x เชื่อมกับ y ด้วยตัวเชื่อม "หรือ" ขั้นที่ 5 นำผลที่ได้ในขั้นที่ 2 เชื่อมกับขั้นที่ 4 ด้วยตัวเชื่อม "ก็ต่อเมื่อ"

ภาพ	เสียง
แบบที่ 3 p q r  	16. แบบที่ 3 ถ้าประพจน์ผสมนั้นประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว 3 ประพจน์ จะต้องพิจารณา ค่าความจริงที่อาจจะเป็นได้ของประพจน์เดี่ยวทั้ง 3 ดังนี้ p อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ ในขณะที่ p เป็นจริง q อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ และในขณะที่ q เป็นจริง r อาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ ซึ่งพิจารณาได้ 8 กรณี ด้วยกัน
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>r</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>F</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>T</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr></table>	17. ดังนั้นถ้าประพจน์ผสมประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว 3 ประพจน์ จะต้องเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ผสมได้ 8 กรณี ไม่ซ้ำกัน ดังนี้ 1. p เป็นจริง, เป็นจริง, r เป็นจริง 2. p เป็นจริง, q เป็นจริง, r เป็นเท็จ 3. p เป็นจริง, q เป็นเท็จ, r เป็นจริง 4. p เป็นจริง, q เป็นเท็จ, r เป็นเท็จ 5. p เป็นเท็จ, q เป็นจริง, r เป็นจริง 6. p เป็นเท็จ, q เป็นจริง, r เป็นเท็จ 7. p เป็นเท็จ, q เป็นเท็จ, r เป็นจริง 8. p เป็นเท็จ, q เป็นเท็จ, r เป็นเท็จ

ภาพ	เสียง
ตัวอย่างที่ 7 จงเขียนตารางค่าความจริงของ $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$	18. ตัวอย่างที่ 7 เขียนตามลำดับขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 ใส่ค่าความจริงของ p, q และ r ซึ่งมี 8 กรณี ขั้นที่ 2 หาค่าความจริงของ p เชื่อมกับ q ด้วยตัวเชื่อม "และ" ขั้นที่ 3 หาค่าความจริงของ p เชื่อมกับ r ด้วยตัวเชื่อม "หรือ" ขั้นที่ 4 นำค่าความจริงของประพจน์ที่ได้ในขั้นที่ 2 เชื่อมกับ ค่าความจริงของประพจน์ที่ได้ในขั้นที่ 3 ด้วยตัวเชื่อม "ถ้า....แล้ว" ค่าความจริงที่ได้ในขั้นนี้ จะเป็นค่าความจริงของประพจน์ผสมที่ต้องการ

p	q	r	$p \wedge q$	$p \vee r$	$(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	T	T
T	T	T	F	T	T
T	F	F	F	T	T
F	T	T	F	T	T
F	F	F	F	F	T
F	T	T	F	T	T
F	F	F	F	F	T

จบ

หน่วยที่ 4

แผนบรรยายเรื่อง การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม

ในการหาค่าความจริงของประพจน์ผสมนั้น จะต้องคำนึงถึงค่าความจริงของประพจน์เดี่ยว ที่นำมาประกอบเป็นประพจน์ผสม กับตัวเชื่อมที่ใช้ในการผสมประพจน์ ถ้าประพจน์ผสมนั้นมีตัวเชื่อมหลายตัว และไม่ได้แสดงวงเล็บแยกให้เห็น ถึง ลำดับในการเชื่อมประพจน์เหล่านั้น จำเป็นที่จะต้องตกลง เพื่อให้เห็นความสำคัญของตัวเชื่อมแต่ละตัวดังนี้

$\longleftrightarrow$ เป็นตัวเชื่อมที่คลุมความมากที่สุด

$\longrightarrow$ " —— " —— " มาก

$\wedge$, $\vee$ " —— " —— " น้อย

$\sim$ " —— " —— " น้อยที่สุด

ดังนั้น ในกรณีที่ไม่ได้ใส่วงเล็บบอกลำดับการเชื่อมประพจน์มาให้ เราจะเชื่อมประพจน์ ตามลำดับตัวเชื่อมที่คลุมความจากน้อยไปหามาก ตามลำดับ เช่น

$p \longrightarrow q \wedge r$ หมายความว่า $p \longrightarrow (q \wedge r)$

$\sim p \vee q \longleftrightarrow r$ " —— " $[(\sim p) \vee q] \longleftrightarrow r$

$p \vee q \longrightarrow r \vee \sim q$ " —— " $(p \vee q) \longrightarrow [r \vee (\sim q)]$ เป็นต้น

เมื่อเราจัดลำดับการเชื่อมประพจน์แล้ว การหาค่าความจริงของประพจน์ผสมก็จะสะดวกขึ้น โดย หาค่าความจริง จากการเชื่อมตัวเชื่อมที่คลุมความน้อยเสียก่อนแล้วจึงนำค่าความจริงที่ได้ไปเชื่อมกับประพจน์ด้วยตัวเชื่อมที่คลุมความมากตามลำดับ หรือจะกล่าวสั้นๆ ว่า หาค่าความจริงของประพจน์ที่อยู่ในวงเล็บเล็กก่อนแล้วถอดออกมาตามลำดับ

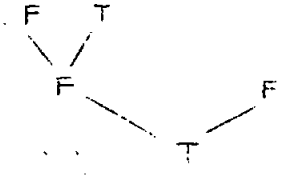
วิธีการหาค่าความจริงของประพจน์ผสม จะแยกเป็น2 กรณี ดังนี้

1. เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวที่นำมาประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น
2. เมื่อไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวที่ประกอบเป็นประพจน์ผสมขึ้น

ในกรณีที่ เราทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยวแต่ละประพจน์ เราจะหาค่าความจริง ตามลำดับขั้นการเชื่อมประพจน์ตามที่กล่าวมาแล้ว โดยการใช้แผนผังประกอบดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $(p \wedge q) \leftrightarrow r$ เมื่อ p เป็นเท็จ q เป็นจริง และ r เป็นเท็จ

วิธีทำ $(p \wedge q) \leftrightarrow r$

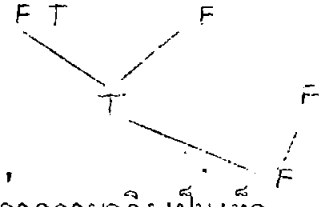


ค่าความจริงของ $(p \wedge q) \leftrightarrow r$ เป็นจริง

(หาค่าความจริงของ $p \wedge q$ ก่อนแล้วจึงนำผลที่ได้ไปเชื่อมกับ r ด้วยตัวเชื่อม $\leftrightarrow$)

ตัวอย่างที่ 2 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $[(\sim p) \rightarrow q] \wedge q$ เมื่อ p เป็นจริง และ q เป็นเท็จ

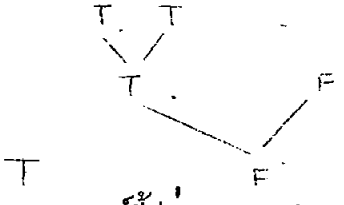
วิธีทำ $[(\sim p) \rightarrow q] \wedge q$



ประพจน์นี้ค่าความจริงเป็นเท็จ

ตัวอย่างที่ 3 จงหาค่าความจริงของประพจน์ $\sim[(A \wedge B) \rightarrow C]$ เมื่อ A และ B มีค่าความจริงเป็น จริง และ C เป็นเท็จ

วิธีทำ $\sim[(A \wedge B) \rightarrow C]$



ประพจน์นี้มีค่าความจริงเป็น จริง

กรณีที่ไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดี่ยว ที่ประกอบเป็นประพจน์ผสมนั้น เราจะหาค่าความจริง โดยใช้ตาราง เรียกว่า ตารางค่าความจริง (truth – table) ซึ่งจะต้องคำนึงถึงค่าความจริงที่อาจจะเกิดขึ้นทุกกรณี ดังนี้

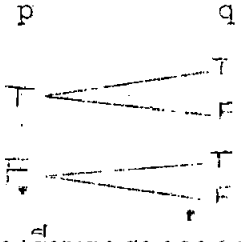
1. ถ้า ประพจน์ผสมประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว 1 ประพจน์ เช่น ประพจน์ $p \longrightarrow \sim p$, $p \vee \sim p$ เป็นต้น ประพจน์เหล่านี้ ประกอบด้วยประพจน์ p เพียงประพจน์เดียว ถ้าเราทราบค่าความจริงของ p เราก็สามารถหาค่าความจริงของประพจน์เหล่านี้ได้ และ p ก็มีค่าความจริงได้ 2 กรณี เท่านั้นคือ T หรือ F

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> จงเขียนตารางค่าความเป็นจริงของ $p \longrightarrow \sim p$

<u>วิธีทำ</u>

p	$\sim p$	$p \longrightarrow \sim p$
T	F	F
F	T	T

2. ถ้าประพจน์ผสมประกอบด้วยประพจน์เดี่ยว 2 ประพจน์ เช่น $p \wedge (\sim q)$, $p \longrightarrow q$, $(p \wedge q) \longrightarrow p$ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยประพจน์ p และ q ดังนั้นค่าความจริงที่จะต้องคำนึงถึง มี 4 กรณีด้วยกัน ตามลักษณะการจับคู่ ที่ไม่ซ้ำกันของ p กับ q ดังนี้

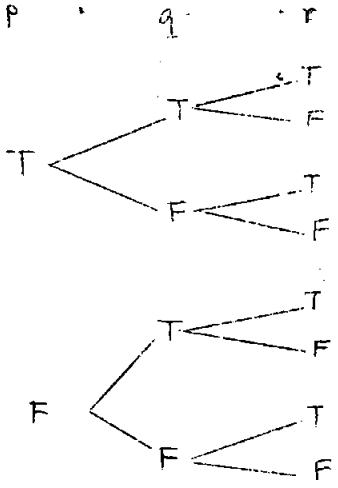


<u>ตัวอย่างที่ 5</u> จงเขียนตารางค่าความจริงของ $(p \wedge q) \longrightarrow (\sim p)$

<u>วิธีทำ</u>

p	q	$p \wedge q$	$\sim p$	$(p \wedge q) \longrightarrow (\sim p)$
T	T	T	F	F
T	F	F	F	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

3. ถ้าประพจน์ผสมประกอบด้วยประพจน์เดียว 3 ประพจน์ เช่น $(p \wedge q) \longrightarrow r$, $[(\sim p) \longrightarrow q] \wedge r$ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยประพจน์ p , q และ r ดังนั้นค่าความจริงของประพจน์เหล่านี้จะมีถึง 8 กรณีด้วยกัน ตามลักษณะการจับคู่ที่ไม่ซ้ำกันของ p , q และ r ดังนี้



ตัวอย่างที่ 6 จงเขียนตารางค่าความจริงของ $[(\sim p) \longrightarrow q] \wedge r$

วิธีทำ

p	q	r	$\sim p$	$(\sim p) \longrightarrow q$	$[(\sim p) \longrightarrow q] \wedge r$
T	T	T	F	T	T
T	T	F	F	T	F
T	F	T	F	T	T
T	F	F	F	T	F
F	T	T	T	T	T
F	T	F	T	T	F
F	F	T	T	F	F
F	F	F	T	F	F

หน่วยที่ 4

<u>แบบฝึกหัด</u> ชื่อ .....

1. จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้ โดยเขียนแผนผัง

1.1 $(1+1=2) \vee (1+4=6)$

1.2 $(1+1 \neq 2) \wedge (1+4=6)$

1.3 $(1+1=2) \longrightarrow (1+4 \neq 6)$

1.4 $(1+4=6) \longleftrightarrow \sim(1+1=2)$

1.5 ถ้า $1+4=6$ แล้ว $1+1=2$

1.6 $\sim(4+6=9) \longrightarrow (2+2=3)$

1.7 $(4 \neq 3) \longrightarrow (2 \neq 1)$

1.8 แมวมีขา 2 ขา ∧ แกะมี 4 ขา

1.9 ไก่มี 4 ขา $\longrightarrow$ สุนัขไม่มีปีก

1.10 $(3+2=2+3) \wedge (2 \div 0=0)$

2. ให้ p, q, r , s แทนประพจน์ ซึ่งมีค่าความจริงเป็น T , F , F , และ T ตามลำดับ จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้โดยวิธีเขียนแผนผัง

2.1 $p \longrightarrow (p \vee q)$

2.2 $(p \wedge \sim p) \rightarrow q$

2.3 $(p \wedge r) \longrightarrow (q \vee s)$

2.4 $(p \longrightarrow \sim q) \wedge r$

2.5 $(p \vee \sim s) \longleftrightarrow (q \wedge \sim p)$

3. จงเขียนตารางหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

3.1 $\sim(\sim p)$

3.2 $\sim(p \wedge q)$

3.3 $\sim p \vee \sim q$

3.4 $(p \wedge q) \longrightarrow p$

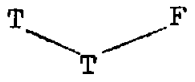
3.5 $(p \wedge q) \longrightarrow \sim r$

หน่วยที่ 4

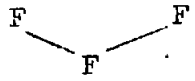
เฉลยแบบฝึกหัด

1.

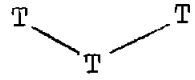
1.1 $(1+1=2) \vee (1+4=6)$



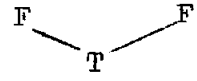
1.2 $(1+1 \neq 2) \wedge (1+4=6)$



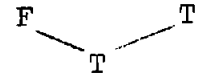
1.3 $(1+1=2) \rightarrow (1+4 \neq 6)$



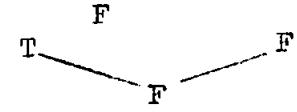
1.4 $(1+4=6) \leftrightarrow \sim(1+1=2)$



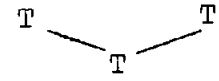
1.5 $(1+4=6) \rightarrow (1+1=2)$



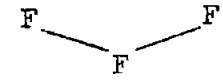
1.6 $\sim(4+6=9) \rightarrow (2+2=3)$



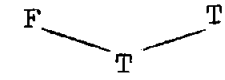
1.7 $(4 \neq 3) \rightarrow (2 \neq 1)$



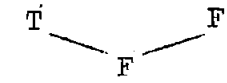
1.8 แมวมี 2 ขา ∧ นกมี 4 ขา



1.9 ไก่มี 4 ขา → สุนัขไม่มีปีก

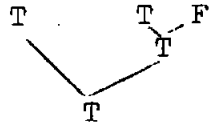


1.10 $(3+2=2+3) \wedge (2+0=0)$

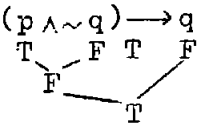


2.

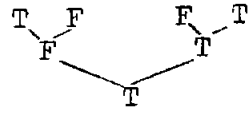
2.1 $p \rightarrow (p \vee q)$



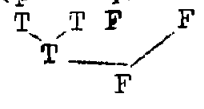
2.2 $(p \wedge \sim q) \rightarrow q$



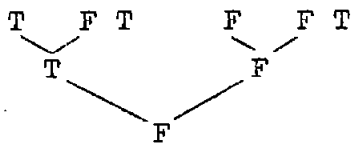
2.3 $(p \wedge r) \rightarrow (q \vee s)$



2.4 $(p \rightarrow \sim q) \wedge r$



2.5 $(p \vee \sim s) \longleftrightarrow (q \wedge \sim p)$



3.

3.1

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
T	F	T
F	T	F

3.2

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$
T	T	T	F
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	T

3.3

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$
T	T	F	F	F
T	F	F	T	T
F	T	T	F	T
F	F	T	T	T

3.4

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow p$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	T

3.5

p	q	r	$p \wedge q$	$\sim r$	$(p \wedge q) \rightarrow \sim r$
T	T	T	T	F	F
T	T	F	T	T	T
T	F	T	F	F	T
T	F	F	F	T	T
F	T	T	F	F	T
F	T	F	F	T	T
F	F	T	F	F	T
F	F	F	F	T	T

แบบทดสอบหน่วยที่ 4
ชุดที่ 2

1. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $M \wedge \sim N$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี?
   ก. 2 กรณี
   ข. 4 กรณี
   ค. 6 กรณี
   ง. 8 กรณี
2. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $\sim M \longrightarrow (N \vee M)$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี?
   ก. 2 กรณี
   ข. 4 กรณี
   ค. 6 กรณี
   ง. 8 กรณี
3. ถ้าจะเขียนตารางค่าความจริงของ $(M \wedge N) \longrightarrow (\sim N \vee O)$ จะต้องเขียนตารางกี่กรณี
   ก. 2 กรณี
   ข. 4 กรณี
   ค. 6 กรณี
   ง. 8 กรณี
4. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร?

p	q	$\sim q$	$p \vee \sim q$
F	T		

   ก. F T
   ข. F F
   ค. T F
   ง. T T

5. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร?

r	s	~r	~r ⟷ s
T	F		

ก. T T

ข. T F

ค. F T

ง. F F

6. ค่าความจริงที่ได้ในตารางข้างล่างนี้คืออะไร?

p	q	r	p∧q	(p∧q) → r
T	F	T		

ก. F T

ข. T F

ค. F F

ง. T T

7. ข้อใดที่ทำให้ ~L ∧~M มีค่าความจริงเป็นจริง?

	L	M	~L	~M	~L ∧~M
ก.	T	T			
ข.	T	F			
ค.	F	T			
ง.	F	F			

8. ข้อใดที่ทำให้ ~L ∨ ~ M มีค่าความจริงเป็นเท็จ?

	L	M	~L	~M	~L ∨ ~M
ก.	T	T			
ข.	T	F			
ค.	F	T			
ง.	F	F			

9. ข้อใดที่ทำให้ $L \rightarrow \sim M$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ?

	L	M	$\sim M$	$L \rightarrow \sim M$
ก.	T	T		
ข.	T	F		
ค.	F	T		
ง.	F	F		

10. ข้อใดที่ทำให้ $(L \wedge M) \leftrightarrow L$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ?

	L	M	$L \wedge M$	$(L \wedge M) \leftrightarrow L$
ก.	T	T		
ข.	T	F		
ค.	F	T		
ง.	F	F		

หน่วยที่ 5

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้ :-

1. ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยนี้ทั้งหมดว่า มีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 ฟิล์มสไลด์ 1 กล่อง
   - 2.3 เทปตลับ 1 ตลับ
   - 2.4 แผ่นบรรยาย
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้ จากคู่มือการเรียน
4. ฉายสไลด์ตามลำดับหมายเลข พร้อมกับเปิดเทป และตั้งใจฟัง
5. รับแผ่นบรรยายไป 1 ชุด แล้วอ่านเนื้อหาจากแผ่นบรรยายโดยละเอียด
6. ทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
7. ส่งผลการตรวจแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอน
8. สำรวจวัสดุ-อุปกรณ์ ดูอีกครั้งหนึ่งว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
9. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 5

ชุดที่ 1

1. ประพจน์ใดเป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $p \vee \sim q$

   ข. $\sim p \wedge q$

   ค. $\sim p \rightarrow q$

   ง. $p \leftrightarrow \sim q$

2. ประพจน์ใดเป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $p \rightarrow q$

   ข. $p \vee q$

   ค. $p \vee (p \wedge q)$

   ง. $(p \wedge q) \rightarrow p$

3. ประพจน์ใด ไม่ เป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $(p \wedge q) \rightarrow q$

   ข. $p \rightarrow (p \vee q)$

   ค. $p \rightarrow (p \rightarrow q)$

   ง. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$

4. ประพจน์คู่ใดสมมูลกัน?

   ก. $\sim(x \vee y)$, $\sim x \vee \sim y$

   ข. $(x \wedge \sim y) \vee (\sim x \wedge y)$, $\sim(x \leftrightarrow y)$

   ค. $x \leftrightarrow y$, $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$

   ง. $x \rightarrow y$, $(x \wedge y) \rightarrow (y \wedge x)$

5. ประพจน์ใดที่สมมูลกับประพจน์ $(\sim p \wedge \sim q)$?

ก. $\sim(p \wedge q)$

ข. $p \vee q$

ค. $\sim(p \vee q)$

ง. $p \wedge q$

6. $\sim(\sim A)$ สมมูลกับประพจน์ใด?

ก. A

ข. $\sim A$

ค. $\sim[\sim(\sim A)]$

ง. $A \wedge \sim A$

7. นิเสธของประพจน์ $p \wedge \sim q$ คือข้อใด?

ก. $p \vee q$

ข. $\sim p \vee q$

ค. $p \longleftrightarrow q$

ง. $\sim p \wedge q$

8. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ "ถ้ากันยาทำการบ้านแล้วกันยาไปโรงเรียน"?

ก. ถ้ากันยาทำการบ้านแล้วกันยาไม่ไปโรงเรียน

ข. ถ้ากันยาไม่ทำการบ้านแล้วกันยาไปโรงเรียน

ค. กันยาทำการบ้านและกันยาไม่ไปโรงเรียน

ง. กันยาไม่ทำการบ้านหรือกันยาไปโรงเรียน

9. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ "เอมอรตื่นเช้า และเอมอรทันรถไฟ"?

ก. เอมอรตื่นสายและเอมอรทันรถไฟ

ข. เอมอรตื่นสายหรือเอมอรไม่ทันรถไฟ

ค. เอมอรตื่นสายหรือเอมอรทันรถไฟ

ง. เอมอรตื่นเช้าและเอมอรไม่ทันรถไฟ

10. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ $(M \longrightarrow \sim N)$?

ก. $\sim M \longrightarrow N$

ข. $M \wedge \sim N$

ค. $M \wedge N$

ง. $M \vee \sim N$

หน่วยที่ 5

คู่มือการเรียน

เรื่อง ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ (tautology)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

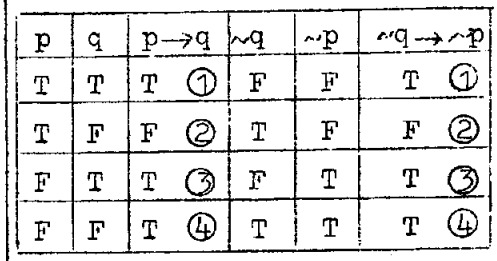
เมื่อเรียนเรื่อง ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. เมื่อกำหนดประพจน์ผสมใด ๆ สามารถบอกได้ว่า ประพจน์ใดเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดประพจน์ผสม 2 ประพจน์ สามารถบอกได้ว่าประพจน์ทั้งสองสมมูลกันหรือไม่ ได้ถูกต้อง
3. หานิเสธของประพจน์ผสมได้ถูกต้อง
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50%
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 90%

หน่วยที่ 5

สไลด์ประกอบเสียง เรื่องประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

ภาพ	เสียง
ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ	1. ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ หมายถึง ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี
p ∨ q | p ∨ q | p → (p∨q) T T T T T F T T F T T T F F F T p → (p∨q) เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ	2. ในการนี้จะตรวจดูว่าประพจน์ใดเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ จะต้องเขียนตารางหาค่าความจริงของประพจน์นั้น แล้วตรวจดูว่าประพจน์นั้น เป็นจริงทุกกรณี แสดงว่าประพจน์นั้นเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ ถ้า p แล้ว p หรือ q มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี ดังนั้น ประพจน์นี้จึงเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ
p q p→q ~p ~q ~p→~q (p→q)→(~p→~q) T T T F F T T T F F F T T T F T T T F F F F F T T T T T	3. จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ในช่องสุดท้าย ไม่เป็นจริงทุกกรณี เพราะว่าในบรรทัดที่ 3 ของตาราง ประพจน์นี้เป็น "เท็จ" ดังนั้น ประพจน์นี้จึงไม่เป็นจริงเสมอ

ภาพ	เสียง
ประพจน์ที่สมมูลกัน (EQUIVALENT STATEMENT)	4. ประพจน์ที่สมมูลกัน หมายถึงประพจน์ที่มีค่าความจริงเหมือนกับกรณีต่อกรณีประพจน์ที่สมมูลกันนี้ สามารถใช้แทนกันได้ เพราะถือว่า มีค่าความจริงเหมือนกันทุกกรณี
 $p \longrightarrow q$ สมมูลกับ $\sim q \longrightarrow \sim p$	5. ในการที่จะแสดงว่าประพจน์ 2 ประพจน์สมมูลกันหรือไม่นั้น ต้องใช้ตารางค่าความจริงของประพจน์ทั้งสองเปรียบเทียบกัน เช่น ถ้าต้องการแสดงว่า ประพจน์ ถ้า p แล้ว q กับประพจน์ ถ้าไม่ q แล้วไม่ p สมมูลกันหรือไม่ ให้เขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ทั้งสอง จะเห็นว่า ประพจน์ทั้งสอง มีค่าความจริงเหมือนกัน กรณีต่อกรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 เป็นจริงเหมือนกัน กรณีที่ 2 เป็นเท็จเหมือนกัน กรณีที่ 3 เป็นจริงเหมือนกัน กรณีที่ 4 เป็นจริงเหมือนกัน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ประพจน์ทั้งสองนี้สมมูลกัน

ภาพ	เสียง
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>p∨q</th><th>~(p∨q)</th><th>~p</th><th>~q</th><th>~p∨~q</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F ①</td><td>F</td><td>F</td><td>F ①</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F ②</td><td>F</td><td>T</td><td>T ②</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>F ③</td><td>T</td><td>F</td><td>F ③</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T ④</td><td>T</td><td>T</td><td>T ④</td></tr></table> ~(p∨q) ไม่สมมูลกับ (~p)∨(~q)	6. จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ในช่องที่ 4 กับประพจน์ในช่องที่ 7 มีค่าความจริงไม่เหมือนกันอยู่ 2 กรณี คือ กรณีที่ 2 กับกรณีที่ 3 ดังนั้น ประพจน์ทั้งสองจึงไม่สมมูลกัน
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>r</th><th>q∧r</th><th>p∨(q∧r)</th><th>p∨q</th><th>p∨r</th><th>(p∨q)∧(p∨r)</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>T ①</td><td>T</td><td>T</td><td>T ①</td></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>T ②</td><td>T</td><td>T</td><td>T ②</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>T ③</td><td>T</td><td>T</td><td>T ③</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T ④</td><td>T</td><td>T</td><td>T ④</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>T ⑤</td><td>T</td><td>T</td><td>T ⑤</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F ⑥</td><td>T</td><td>F</td><td>F ⑥</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>F ⑦</td><td>F</td><td>T</td><td>F ⑦</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F ⑧</td><td>F</td><td>F</td><td>F ⑧</td></tr></table> p∨(q∧r) สมมูลกับ (p∨q)∧(p∨r)	7. จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ในช่องที่ 5 กับประพจน์ในช่องที่ 8 มีค่าความจริงเหมือนกันทุกกรณี กรณีต่อกรณี ดังนั้น ประพจน์ทั้งสองจึงสมมูลกัน
นิเสธของประพจน์ผสม	8. นิเสธของประพจน์ใดก็คือ ประพจน์ที่มีค่าความจริงตรงข้ามกับประพจน์นั้น

ภาพ	เสียง
<table><tr><td>p</td><td>~p</td><td>~(~p)</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td></tr></table> p เป็นนิเสธของ p ~p เป็นนิเสธของ p และ p สมมูลกับ ~(~p)	9. ในการที่จะดูว่า ประพจน์หนึ่งเป็นนิเสธของอีกประพจน์หนึ่งหรือไม่ ให้ใช้ตารางค่าความจริงของประพจน์ทั้งสอง ตรวจสอบดูว่าประพจน์ทั้งสองมีค่าความจริง ตรงข้ามกันหรือไม่ จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ "p" กับประพจน์ "ไม่ p" มีค่าความจริงตรงข้ามกัน ดังนั้น ประพจน์ "p" จึงเป็นนิเสธของประพจน์ "ไม่p" และประพจน์ "ไม่p" ก็เป็นนิเสธของประพจน์ "p" ดูตารางในช่องที่ 3 จะเห็นว่า ถ้าเติม "ไม่" ลงหน้าประพจน์ "ไม่p" จะได้ประพจน์ใหม่ คือ "ไม่ ไม่p" เป็นปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ ซึ่งมีค่าความจริงเหมือนกับประพจน์ "p" นั่นแสดงว่า ประพจน์ "ไม่ ไม่ p" สมมูลกับประพจน์ "p" หรือ ปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ จะเป็นบอกเล่านั่นเอง ดังนั้น แสดงว่า ถ้าเราเติมคำว่า "ไม่" ลงหน้าประพจน์ "ไม่p" ซึ่งเป็นนิเสธของประพจน์ p จะได้ประพจน์ใหม่ ที่สมมูลกับประพจน์ p

ภาพ	เสียง
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>① p∧q</th><th>~p</th><th>~q</th><th>② (~p)∨(~q)</th><th>③ ~(p∧q)</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr></table> ∴ p∧q เป็นนิเสธของ (~p)∨(~q) และ (~p)∨(~q) เป็นนิเสธของ p∧q และ ~(p∧q) สมมูลกับ (~p)∨(~q)	10. จากตาราง แสดงให้เห็นว่า ประพจน์หมายเลข 1 เป็นนิเสธของประพจน์หมายเลข 2 และประพจน์ หมายเลข 2 ก็เป็นนิเสธของประพจน์ หมายเลข 1 เพราะประพจน์ทั้งสองมีค่าความจริงตรงข้ามกัน ถ้าเติมคำว่า "ไม่" ลงหน้าประพจน์หมายเลข 1 จะได้ประพจน์หมายเลข 3 ซึ่งสมมูลกับประพจน์ หมายเลข 2
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>p∨q</th><th>~p</th><th>~q</th><th>(~p)∧(~q)</th><th>~(p∨q)</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr></table> ∴ p∨q กับ (~p)∧(~q) เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน และ ~(p∨q) สมมูลกับ (~p)∧(~q)	11. จากตารางจะเห็นว่า ประพจน์ "p หรือ q" กับประพจน์ "ไม่ p และไม่ q" เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน จากตารางในช่องสุดท้ายจะเห็นว่านิเสธของประพจน์ p หรือ q จะสมมูลกับประพจน์ "ไม่ p และไม่ q"
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>p→q</th><th>~q</th><th>p∧~q</th><th>~(p→q)</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr></table> ∴ p → q กับ (p∧~q) เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน และ ~(p → q) สมมูลกับ p∧~q	12. จากตารางแสดงว่า ประพจน์ "ถ้า p แล้ว q" กับประพจน์ "p และไม่ q" เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน และนิเสธของประพจน์ "ถ้า p แล้ว q" จะสมมูลกับประพจน์ "p และไม่ q"

ภาพ	เสียง
<table><tr><th>p</th><th>q</th><th>p↔q</th><th>~p</th><th>~q</th><th>p∧~q</th><th>q∧~p</th><th>(p∧~q)∨(q∧~p)</th><th>(p↔q)</th></tr><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>T</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr></table> ∴ $p \leftrightarrow q$ กับ $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$ เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน และ $\sim(p \leftrightarrow q)$ สมมูลกับ $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$	13. จากตารางแสดงว่า ประพจน์ "p ก็ต่อเมื่อ q" กับประพจน์ "p และไม่ q หรือ q และไม่ p" เป็นนิเสธซึ่งกันและกัน และนิเสธของประพจน์ "p ก็ต่อเมื่อ q" สมมูลกับประพจน์ "p และไม่ q หรือ q และไม่ p"
ประพจน์ที่สมมูลกัน 1. $\sim(p \wedge q)$, $(\sim p) \vee (\sim q)$ 2. $\sim(p \vee q)$, $(\sim p) \wedge (\sim q)$ 3. $\sim(p \rightarrow q)$, $(p \wedge \sim q)$ 4. $\sim(p \leftrightarrow q)$, $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$ 5. $\sim(\sim p)$, p	14. ประพจน์แต่ละคู่เหล่านี้เป็นประพจน์ที่สมมูลกันดังกล่าวมาแล้ว นักศึกษาจะใช้ประพจน์แต่ละคู่ เพื่อหานิเสธของประพจน์ผสมได้ ดังนี้ คู่ที่ 1 นิเสธของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "และ" จะได้นิเสธของแต่ละประพจน์เชื่อมด้วย "หรือ" คู่ที่ 2 นิเสธของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "หรือ" จะได้นิเสธของแต่ละประพจน์ซึ่งเชื่อมด้วย "และ" คู่ที่ 3 นิเสธของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว" จะได้ประพจน์แรกเชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของประพจน์หลัง คู่ที่ 4 นิเสธของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" จะได้ประพจน์แรกเชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของประพจน์หลัง "หรือ" ประพจน์หลังเชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของประพจน์หน้า คู่ที่ 5 นิเสธซ้อนนิเสธของประพจน์ใดก็คือ ประพจน์เดิมนั่นเอง

ภาพ	เสียง
การหานิเสธของประพจน์ผสม ตัวอย่าง จงหานิเสธของประพจน์ $A \wedge B$ $\therefore$ นิเสธของ $A \wedge B$ ก็คือ $\sim(A \wedge B)$ $\therefore \sim(A \wedge B) \longleftrightarrow (\sim A) \vee (\sim B)$ ดังนั้น นิเสธของ $A \wedge B$ ก็คือ $(\sim A) \vee (\sim B)$	15. การหานิเสธของประพจน์ผสมจะต้องคำนึงถึงตัวเชื่อมของประพจน์ที่กำหนดให้แล้วเปลี่ยนรูปประพจน์ที่สมมูลกัน ตามลักษณะของตัวเชื่อมดังที่กล่าวมาแล้ว จากตัวอย่าง นิเสธของประพจน์ "A และ B" ก็คือ เติม "ไม่" ลงหน้าประพจน์ "A และ B" ซึ่งสมมูลกับประพจน์ "ไม่ A หรือ ไม่ B" ตามที่กล่าวมาแล้วในคู่ที่ 1 และให้สังเกตว่า ใช้สัญญลักษณ์ลูกศรหัวท้ายแทนคำว่า "สมมูลกัน"
ตัวอย่าง จงหานิเสธของประพจน์ $\sim M \vee N$ $\therefore \sim(\sim M \vee N) \longleftrightarrow \sim(\sim M) \wedge (\sim N)$ $\longleftrightarrow M \wedge (\sim N)$ $\therefore$ นิเสธของ $(\sim M) \vee N$ ก็คือ $M \wedge (\sim N)$	16. จากตัวอย่างคำเนินการหานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ดังนี้ ขั้นที่ 1 เพราะว่าต้องการหานิเสธของประพจน์ "ไม่ M หรือ N" ให้เติม "ไม่" ลงหน้าประพจน์นั้น ขั้นที่ 2 ตัวเชื่อมระหว่างประพจน์ทั้งสอง คือ "หรือ" ดังนั้น นิเสธของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "หรือ" ก็คือ นิเสธของแต่ละประพจน์เชื่อมด้วย "และ" ดังนั้น จึงได้ประพจน์ใหม่ คือ ใส่ "ไม่" ลงหน้าประพจน์แต่ละตัวแล้วเชื่อมด้วย "และ" ขั้นที่ 3 จะเห็นว่า ยังมีปฏิเสธซ้อนกัน ดังนั้นทำให้ง่ายขึ้น จะได้ประพจน์ M ไม่มีปฏิเสธ ผลที่ได้ คือ นิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้นั่นเอง

ภาพ	เสียง
ตัวอย่าง จงหานิเสธของประพจน์ $(p \vee q) \longrightarrow r$ $\therefore \sim[(p \vee q) \rightarrow r] \leftrightarrow (p \vee q) \wedge (\sim r)$ $\therefore$ นิเสธของ $(p \vee q) \rightarrow r$ ก็คือ $(p \vee q) \wedge (\sim r)$	17. ดำเนินการหานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ดังนี้ ขั้นที่ 1 เติม "ไม่" ลงหน้าประพจน์ที่กำหนดให้ทั้งหมด โดยการใส่วงเล็บแสดงให้เห็นว่าต้องการหานิเสธของประพจน์นั้น ขั้นที่ 2 ตัวเชื่อมที่สำคัญคือ "ถ้า...แล้ว" ซึ่งมีประพจน์ "p หรือ q" เป็นประพจน์แรก r เป็นประพจน์หลัง ดังนั้นจะได้ประพจน์ "p หรือ q" เชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของ r เป็นนิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ตามต้องการ
ตัวอย่าง จงหานิเสธของประพจน์ $(\sim A) \longleftrightarrow B$ $\therefore \sim[(\sim A) \longleftrightarrow B] \leftrightarrow [(\sim A) \wedge (\sim B)] \vee [B \wedge \sim(\sim A)]$ $\leftrightarrow [A \wedge \sim B] \vee (B \wedge A)$ $\therefore$ นิเสธของ $(\sim A) \longleftrightarrow B$ ก็คือ $[(\sim A) \wedge (\sim B)] \vee (B \wedge A)$	18. ดำเนินการหานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 เติม "ไม่" ลงหน้าประพจน์ที่กำหนดให้ ขั้นที่ 2 ตัวเชื่อมที่สำคัญคือ "ก็ต่อเมื่อ" ซึ่งมีนิเสธของ A เป็นประพจน์แรก และมี B เป็นประพจน์หลัง ดังนั้นจะได้ประพจน์ "ไม่ A" เชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของ B "หรือ" B เชื่อมด้วย "และ" กับนิเสธของประพจน์ "ไม่ A" ขั้นที่ 3 จะเห็นว่ามีนิเสธซ้อนนิเสธของ A จึงเปลี่ยนให้เป็นประพจน์ A จะได้นิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ตามต้องการ

หน่วยที่ 5

แผนบรรยายเรื่อง ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ หมายถึงประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี ซึ่งตรวจสอบได้โดย การใช้ตารางค่าความจริงของประพจน์ ดูว่าประพจน์นั้นมีค่าความจริงทุกกรณีหรือไม่

ตัวอย่างที่ 1 จงตรวจดูว่าประพจน์ $(p \rightarrow q) \longleftrightarrow (\sim q \longrightarrow \sim p)$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอหรือไม่

วิธีทำ

p	q	$p \rightarrow q$	$\sim q$	$\sim p$	$\sim q \rightarrow \sim p$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$
T	T	T	F	F	T	T
T	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	T	T	T
F	F	T	T	T	T	T

ดังนั้น $(p \longrightarrow q) \longleftrightarrow (\sim q \longrightarrow \sim p)$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

ตัวอย่างที่ 2 จงตรวจดูว่า ประพจน์ $p \longrightarrow (p \wedge q)$

วิธีทำ

p	q	$p \wedge q$	$p \longrightarrow (p \wedge q)$
T	T	T	T
T	F	F	F
F	T	F	T
F	F	F	T

ดังนั้น $p \longrightarrow (p \wedge q)$ ไม่ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

ประพจน์ที่สมมูลกัน (Equivalence statements) หมายถึงประพจน์ที่มีค่าความจริงเหมือนกัน กรณีต่อกรณี(คำว่าสมมูลใช้สัญลักษณ์ $\longleftrightarrow$ แทน)

เนื่องจากประพจน์ที่สมมูลกัน มีค่าความจริงเหมือนกันกรณีต่อกรณี เราจึงใช้เขียนแทนกันได้ ในทางคณิตศาสตร์เราถือว่า เป็นประพจน์เดียวกัน แต่เขียนคนละรูป

ตัวอย่างที่ 3 จงตรวจดูว่าประพจน์ $p \leftrightarrow q$ สมมูลกับประพจน์ $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ หรือไม่

วิธีทำ

p	q	$p \leftrightarrow q$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	T	F
F	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	T

ดังนั้น $p \leftrightarrow q$ สมมูลกับ $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$

นิเสธ (negation) ของประพจน์ผสม

จากการเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ข้างล่างต่อไปนี้ จะพบว่าประพจน์แต่ละคู่เหล่านี้สมมูลกัน

$$\sim(\sim p) \longleftrightarrow p$$

$$\sim(p \wedge q) \longleftrightarrow \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \longleftrightarrow \sim p \wedge \sim q$$

$$\sim(p \rightarrow q) \longleftrightarrow p \wedge \sim q$$

$$\sim(p \leftrightarrow q) \longleftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$$

ดังนั้น $\sim(p \wedge q)$ จึงเขียนแทนด้วยประพจน์ $\sim p \vee \sim q$ ได้หรือจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า นิเสธของ $p \wedge q$ ก็คือ $\sim p \vee \sim q$

ตัวอย่างที่ 4 จงหานิเสธของประพจน์ "แดงเป็นชาวสวนและดำเป็นพ่อค้า"

วิธีทำ ให้ p แทน แดงเป็นชาวสวน

q แทน ดำเป็นพ่อค้า

$\therefore$ $\sim(p \wedge q)$ ก็คือ $\sim p \vee \sim q$

$\therefore$ นิเสธของประพจน์ "แดงเป็นชาวสวนและดำเป็นพ่อค้า" ก็คือประพจน์ "แดงไม่เป็นชาวสวน หรือดำไม่เป็นพ่อค้า"

ตัวอย่างที่ 5 จงหานิเสธของประพจน์ $\sim x \wedge y$

วิธีทำ $\therefore \quad \sim[(\sim x) \wedge y] \longleftrightarrow \sim(\sim x) \vee (\sim y)$

$\longleftrightarrow x \vee (\sim y)$

$\therefore$ นิเสธของ $\sim x \wedge y$ ก็คือ $x \vee (\sim y)$

ตัวอย่างที่ 6 จงหานิเสธของ ประพจน์ $p \longrightarrow (p \wedge q)$

วิธีทำ $\therefore \quad \sim[p \longrightarrow (p \wedge q)] \longleftrightarrow p \wedge \sim (p \wedge q)$

$\longleftrightarrow p \wedge [(\sim p) \vee (\sim q)]$

$\therefore$ นิเสธของ $p \longrightarrow (p \wedge q)$ ก็คือ $p \wedge [(\sim p) \vee (\sim q)]$

หน่วยที่ 5

<u>แบบฝึกหัด</u> ชื่อ .....

1. จงเขียนตารางค่าความจริงตรวจสอบดูว่า ประพจน์ใดบ้างที่เป็นจริงเสมอ

1.1 $(p \wedge q) \longrightarrow p$

1.2 $\sim M \longrightarrow \sim (M \vee N)$

1.3 $(\sim p \vee \sim q) \longleftrightarrow \sim (p \vee q)$

1.4 $[\sim p \wedge (p \vee q)] \longrightarrow q$

1.5 $(A \vee B) \longrightarrow (B \vee C)$

2. จงเขียนตารางค่าความจริงเพื่อตรวจสอบดูว่าประพจน์คู่ใดบ้างที่สมมูลกัน (equival

2.1 $q \longrightarrow p$ กับ $\sim p \longrightarrow \sim q$

2.2 $A \longrightarrow B$ กับ $\sim A \wedge B$

2.3 $\sim(\sim p)$ กับ p

2.4 $A \vee (B \vee C)$ กับ $(A \vee B) \vee C$

3. จงหานิเสธของประพจน์ต่อไปนี้

3.1 ถ้า $x = y$ แล้ว $x^2 = y^2$

3.2 เส้นตรง l_1 ขนานกับเส้นตรง l_2 หรือ เส้นตรง l_1 ตัดกับเส้นตรง l_2

3.3 $2+3 = 5$ ก็ต่อเมื่อ $6+0=0$

3.4 $\sim p \wedge \sim q$

3.5 $p \longrightarrow \sim q$

3.6 $p \vee (p \wedge q)$

หน่วยที่ 5

เฉลยแบบฝึกหัด

1.

1.1

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \longrightarrow p$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	T

$\therefore (p \wedge q) \longrightarrow p$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

1.2

M	N	$M \vee N$	$\sim(M \vee N)$	$\sim M$	$\sim M \longrightarrow \sim(M \vee N)$
T	T	T	F	F	T
T	F	T	F	F	T
F	T	T	F	T	F
F	F	F	T	T	T

$\therefore$ $M \longrightarrow \sim(M \vee N)$ ไม่เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

1.3

p	q	p∨q	~(p∨q)	~p	~q	~p ∨~q	(~p∨~q)⟷~(p∨q)
T	T	T	F	F	F	F	T
T	F	T	F	F	T	T	F
F	T	T	F	T	F	T	F
F	F	F	T	T	T	T	T

$(\sim p \vee \sim q) \longleftrightarrow \sim(p \vee q)$ ไม่เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

1.4

p	q	~p	p∨q	~p∧(p∨q)	[~p∧(p∨q)] ⟶ q
T	T	F	T	F	T
T	F	F	T	F	T
F	T	T	T	T	T
F	F	T	F	F	T

$\therefore [\sim p \wedge (p \vee q)] \longrightarrow q$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

1.5

A	B	C	A∨B	B∨C	(A∨B) ⟶ (B∨C)
T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	T
T	F	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	T	T	T	T
F	T	F	T	T	T
F	F	T	F	T	T
F	F	F	F	F	T

$(A \vee B) \longrightarrow (B \vee C)$ ไม่เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

2.

2.1

p	q	$q \rightarrow p$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \rightarrow \sim q$
T	T	T	F	F	T
T	F	T	F	T	T
F	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	T

$\therefore$ $q \rightarrow p$ สมมูลกับ $\sim p \rightarrow \sim q$

2.2

A	B	$A \rightarrow B$	$\sim A$	$\sim A \wedge B$
T	T	T	F	F
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	F

$\therefore$ $A \rightarrow B$ ไม่สมมูลกับ $\sim A \wedge B$

2.3

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
T	F	T
F	T	F

$\therefore$ p สมมูลกับ $\sim(\sim p)$

2.4

A	B	C	B∨C	A∨(B∨C)	A∨B	(A∨B)∨C
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	T	T
T	F	T	T	T	T	T
T	F	F	F	T	T	T
F	T	T	T	T	T	T
F	T	F	T	T	T	T
F	F	T	T	T	F	T
F	F	F	F	F	F	F

∴ $A \vee (B \vee C)$ สมมูลกับ $(A \vee B) \vee C$

3.

3.1 $x = y$ และ $x^2 \neq y^2$

3.2 เส้นตรง l_1 ไม่ขนานกับเส้นตรง l_2 และเส้นตรง l_1 ไม่ตัดกับเส้นตรง l_2

3.3 $2 + 3 = 5$ และ $6 + 0 \neq 0$ หรือ $6 + 0 = 0$ และ $2 + 3 \neq 5$

3.4 $[(\sim p) \wedge (\sim q)] \longleftrightarrow \sim(\sim p) \vee \sim(\sim q)$

$\longleftrightarrow p \vee q$

3.5 $\sim(p \longrightarrow \sim q) \longleftrightarrow p \wedge \sim(\sim q)$

$\longleftrightarrow p \wedge q$

3.6 $\sim[p \vee (p \wedge q)] \longleftrightarrow \sim p \wedge \sim(p \wedge q)$

$\longleftrightarrow \sim p \wedge (\sim p \vee \sim q)$

แบบทดสอบหน่วยที่ 5

ชุดที่ 2

1. ประพจน์ใดเป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $\sim A \longrightarrow A$

   ข. $\sim A \wedge A$

   ค. $A \vee \sim A$

   ง. $A \longleftrightarrow \sim A$

2. ประพจน์ใดเป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $A \longrightarrow B$

   ข. $A \vee B$

   ค. $A \vee (A \wedge B)$

   ง. $(A \wedge B) \longrightarrow A$

3. ประพจน์ใด ไม่ เป็นจริงทุกกรณี?

   ก. $(A \longrightarrow B) \longrightarrow (\sim B \longrightarrow \sim A)$

   ข. $A \longrightarrow (A \vee B)$

   ค. $(A \wedge B) \longrightarrow B$

   ง. $A \rightarrow (A \rightarrow B)$

4. ประพจน์คู่ใดสมมูลกัน?

   ก. $(A \wedge \sim B) \vee (B \wedge \sim A)$, $\sim (A \longleftrightarrow B)$

   ข. $(A \longleftrightarrow B)$, $(A \longrightarrow B) \vee (B \longrightarrow A)$

   ค. $\sim (A \wedge B)$, $\sim A \wedge \sim B$

   ง. $A \rightarrow B$, $(A \wedge B) \rightarrow (B \wedge A)$

5. $(\sim A \vee \sim B)$ สมมูลกับประพจน์ใด?

   ก. $A \wedge B$

   ข. $\sim(A \wedge B)$

   ค. $A \vee B$

   ง. $\sim(A \vee B)$

6. $\sim(\sim p)$ สมมูลกับประพจน์ใด?

   ก. p

   ข. $\sim p$

   ค. $\sim[\sim(\sim p)]$

   ง. $p \wedge \sim p$

7. นิเสธของประพจน์ $\sim p \vee \sim q$ คือข้อใด?

   ก. $\sim p \wedge q$

   ข. $\sim p \vee \sim q$

   ค. $p \vee \sim q$

   ง. $p \wedge q$

8. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ "ถ้าฝนตกแล้วปรีชาไปดูหนัง?

   ก. ฝนไม่ตกหรือปรีชาไม่ไปดูหนัง

   ข. ฝนตกและปรีชาไปดูหนัง

   ค. ถ้าฝนตกแล้วปรีชาไปดูหนัง

   ง. ฝนตก และปรีชาไม่ไปดูหนัง

9. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ "ดวงจันทร์ขึ้นตอนเช้าหรือดวงอาทิตย์ขึ้นตอนค่ำ"?

   ก. ดวงจันทร์ขึ้นตอนเช้าหรือดวงอาทิตย์ขึ้นตอนเช้า

   ข. ดวงจันทร์ขึ้นตอนค่ำหรือดวงอาทิตย์ขึ้นตอนเช้า

   ค. ดวงจันทร์ขึ้นตอนค่ำและดวงอาทิตย์ขึ้นตอนเช้า

   ง. ดวงจันทร์ขึ้นตอนค่ำและดวงอาทิตย์ขึ้นตอนค่ำ

10. ข้อใดเป็นนิเสธของประพจน์ $(p \wedge \sim q)$?

ก. $p \wedge q$

ข. $p \not\longrightarrow q$

ค. $\sim p \not\longrightarrow q$

ง. $\sim p \vee \sim q$

หน่วยที่ 6

ใบสั่งงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน
2. สำรวจวัสดุ–อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยนี้ทั้งหมดว่ามีครบตามรายการดังต่อไปนี้หรือไม่
   - 2.1 คู่มือการเรียน
   - 2.2 คำแนะนำในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม
   - 2.3 บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณ
   - 2.4 กระดาษแข็งขนาด 2" x 3" 1 แผ่น
   - 2.5 แบบฝึกหัด
   - 2.6 เฉลยแบบฝึกหัด
3. ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนในหน่วยนี้จากคู่มือการเรียน
4. ศึกษาเรื่องประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณจากบทเรียนแบบโปรแกรม
5. ทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินผลการเรียนในหน่วยนี้ เสร็จแล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
6. ส่งผลการตรวจแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอน
7. สำรวจวัสดุ–อุปกรณ์ดูอีกครั้งหนึ่งว่าอยู่ครบหรือไม่ และเก็บทุกอย่างไว้ในสภาพเดิม
8. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนในหน่วยนี้กับอาจารย์ผู้สอน

แบบทดสอบหน่วยที่ 6

ชุดที่ 1

1. ประโยคเปิดคืออะไร ?

   ก. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรและเป็นประพจน์

   ข. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรและไม่เป็นประพจน์

   ค. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ และทำให้เป็นประพจน์ไม่ได้

   ง. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่ เป็นประพจน์ แต่ทำให้เป็นประพจน์ได้

2. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

   ก. $5 + 0 = 5$

   ข. $X + 3$

   ค. $X > 3$

   ง. $2 + 3 = 2 - 3$

3. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

   ก. เธอจะไปไหน ?

   ข. เธอเป็นทหาร

   ค. เธอต้องทำการบ้าน

   ง. เธอพูดกับใคร ?

4. ให้ P_x แทน "X เป็นจำนวนเต็ม" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนประโยค "สำหรับ X ทุกตัว X เป็นจำนวนเต็ม ?

   ก. $\exists x \left[\sim P_x \right]$

   ข. $\forall x \left[\sim P_x \right]$

   ค. $\forall x \left[P_x \right]$

   ง. $\exists x \left[P_x \right]$

5. ให้ R_x แทน "x เป็นเลขคู่" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนประโยค "มี x บางตัวเป็นเลขคี่" ?

ก. $\exists x \left[\sim R_x \right]$

ข. $\forall x \left[\sim R_x \right]$

ค. $\exists x \left[R_x \right]$

ง. $\forall x \left[R_x \right]$

6. ให้ S_{xy} แทน "$x = y + 1$" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนประพจน์ "สำหรับ x ทุกตัวมี y บางตัวซึ่ง $x = y + 1$" ?

ก. $\exists x \ \exists y \left[S_{xy} \right]$

ข. $\forall x \ \forall y \left[S_{xy} \right]$

ค. $\exists x \ \forall y \left[S_{xy} \right]$

ง. $\forall x \ \exists y \left[S_{xy} \right]$

7. ให้ P_x แทน "$x + 3 = 2$" และให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{ 1, 2, 3 \}$ แล้วข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง ?

ก. $\exists x \left[P_x \right]$

ข. $\forall x \left[\sim P_x \right]$

ค. $\sim \exists x \left[\sim P_x \right]$

ง. $\forall x \left[P_x \right]$

8. วิธีใดที่ <u>ไม่</u> ทำให้ "$y > 5$" เป็นประพจน์ ?

ก. เติม $\forall y$ ข้างหน้า

ข. เติม $\exists y$ ข้างหน้า

ค. เติม $\sim$ ข้างหน้า

ง. แทน y ด้วย 3

9. $\exists x \left[x > 0 \right]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงเมื่อเอกภพสัมพัทธ์เท่าใด ?

   ก. $\{ 1, 2, 3, \ldots \}$

   ข. $\{ 1, 0, 1, 2 \}$

   ค. $\{-1, -2, -3, \ldots\}$

   ง. $\{ 0, -1, -2 \}$

10. $\exists x \left[x^2 + 1 < 5 \right]$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จเมื่อเอกภพสัมพัทธ์เท่าใด ?

   ก. $\{ 1, 2, 3 \}$

   ข. $\{ 0, 1, 2 \}$

   ค. $\{-2, -1, 0, 1 \}$

   ง. $\{-3, -4, -5 \}$

หน่วยที่ 6

คู่มือการเรียน

เรื่อง ประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณ (Open sentence and Quantifiers)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายของประโยคเปิดได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดข้อความให้ สามารถบอกว่าข้อความใดเป็นประโยคเปิดหรือไม่เป็นประโยคเปิดได้ถูกต้อง
3. ใช้สัญญลักขณ์แทนวลีบอกปริมาณได้ถูกต้อง
4. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีวลีบอกปริมาณได้ถูกต้อง
5. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยได้ถูกต้องไม่เกิน 50 %
6. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90 %
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยได้ถูกต้องเกิน 90 %

ประโยคเปิดและวลีที่บอกปริมาณ

(Open sentence and Quantifiers)

	1. พิจารณาประโยค "เขาเป็นนักร้อง" จะเห็นว่าประโยคนี้ไม่เป็นประพจน์ เพราะไม่สามารถหาค่าความจริงได้ แต่ถ้าแทนคำว่า "เขา" ในประโยคนี้ด้วย "ดอนสอนระเบียบ" ประโยคนี้จะเป็นจริง และถ้าแทน "เขา" ด้วย "ยุคลิด" ประโยคนี้จะเป็นเท็จ คำว่า "เขา" ในที่นี้สามารถหาชื่อคนมาแทนได้มากมาย ซึ่งจะทำให้ประโยค "เขาเป็นนักร้อง" นี้สามารถหาค่าความจริงได้ และเรียกคำว่า "เขา" นี้ว่า "ตัวแปร" ของประโยค ในทำนองเดียวกัน ประโยค "x + 2 = 5" ในที่นี้แทนด้วยจำนวนใด ๆ ก็ได้ ดังนั้นเราจึงเรียก "x" ว่า _____
ตัวแปร	2. ประโยค "5y ≠ 10" เป็นประโยคที่มี _____ เป็นตัวแปร
y	3. ประโยค "เธอเป็นนิสิต" เป็นประโยคที่มีคำว่า _____ เป็นตัวแปร
เธอ	

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	4. ประโยค $5x + 2 = 7$ เป็นประโยคที่มีตัวแปร คือ _____
x	5. ประโยค $x > y$ เป็นประโยคที่มีตัวแปร คือ _____ กับ _____
x กับ y	6. ประโยค $3 \times 2 = 6$ เป็นประโยคที่ _____ ตัวแปร
ไม่มี	7. ประโยค $\square + 3 = 10$ เป็นประโยคที่มีตัวแปรคือ _____
$\square$	8. ประโยค "มันเป็นสัตว์ที่ไม่มีเขา" เป็นประโยคที่มีตัวแปรคือ _____
มัน	

	9. จะเห็นว่าตัวแปรอาจจะอยู่ในรูปของสรรพนาม หรือสัญญลักษณ์ที่แทนสิ่งที่กล่าวถึง ดังนั้น สัญญลักษณ์ซึ่งใช้แทนสมาชิกของสิ่งที่กล่าวถึงเรียกว่า _____
ตัวแปร	10. ประโยคที่มีตัวแปรนั้น มักจะไม่เป็นประพจน์ เพราะหาค่าความจริงไม่ได้ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ โดยการแทนตัวแปรด้วยสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของสิ่งที่กล่าวถึง ประโยคที่มีตัวแปรและไม่เป็นประพจน์แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้นี้ เรียกว่า <u>ประโยคเปิด</u> (Open sentence) พิจารณาประโยค "เขาเป็นนักร้อง" เป็นประโยคที่มีตัวแปรคือ "เขา" และสามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้นประโยค "เขาเป็นนักร้อง" จึงเป็น _____
ประโยคเปิด	11. ประโยค "$x + 1 \neq 3$" มีตัวแปรคือ _____ และสามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น "$x + 1 \neq 3$" จึงเป็น _____
x ประโยคเปิด	

	12. ประโยค "x ≥ y" มีตัวแปรคือ x กับ y และสามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น "x ≥ y" จึงเป็น _____
ประโยคเปิด	13. ประโยค "เขาไปไหน ?" มีตัวแปรคือ เขา แต่ไม่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ เพราะไม่ว่าจะแทน "เขา" ด้วยชื่อใด ประโยคนี้ก็ไม่เป็นประพจน์ เช่น "แดงไปไหน" หรือ "สุนทรภู่ไปไหน" ประโยคนี้ไม่มีค่าความจริง ดังนั้นประโยค "เขาไปไหน" จึงไม่เป็น _____
ประโยคเปิด	14. ประโยค "ช่วยเธอด้วย" มีตัวแปรคือ เธอ แต่ _____ ทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น (สามารถ, ไม่สามารถ) ประโยคนี้จึงไม่เป็นประโยคเปิด
ไม่สามารถ	15. "ผลคูณของ x และ 5" หรือ x x 5 มีตัวแปรคือ _____ แต่ไม่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น ประโยคนี้จึง _____/_____ ประโยคเปิด (เป็น, ไม่เป็น)

x ไม่เป็น	10. จะเห็นว่าประโยคที่มีตัวแปรที่เป็นประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธเท่านั้นที่เป็นประโยคเปิด เช่น ประโยค "เขาเป็นอาจารย์" เป็นประโยคบอกเล่าที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น "เขาเป็นอาจารย์" จึงเป็นประโยคเปิด ประโยค "$x + 3 \neq 5$" เป็นประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น $x + 3 \neq 5$ จึงเป็นประโยคเปิด ประโยค "เขาพูดกับใคร" เป็นประโยคคำถามไม่เป็นประพจน์ และไม่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ ดังนั้น "เขาพูดกับใคร" จึงไม่เป็นประโยคเปิด ดังนั้น ประโยคเปิด คือ _____ _____
ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้	

	17. การเขียนสัญญลักษณ์แทนประโยคเปิดจะต้องกำกับตัวแปรลงไปด้วยเสมอ เช่น x เป็นเลขคู่ มีตัวแปรคือ x ดังนั้นเขียนแทนประโยคนี้ด้วยสัญญลักษณ์ P_x ประโยค "5y + 2 = 0" มีตัวแปรคือ _____ ดังนั้นเขียนประโยคนี้เป็นสัญญลักษณ์คือ Q ___
y Qy	18. ประโยค x + y = 6 มีตัวแปรคือ _____ กับ _____ ดังนั้นเขียนแทนประโยคนี้ด้วยสัญญลักษณ์ R_{xy}
x กับ y	19. ประโยค "y หาร z ได้ลงตัว" มีตัวแปรคือ y กับ z ดังนั้นเขียนแทนประโยคนี้ด้วยสัญญลักษณ์ P____
P_{yz}	20. ประโยค "x เป็นนักคณิตศาสตร์" มีตัวแปรคือ ____ ดังนั้นเขียนแทนประโยคนี้ด้วยสัญญลักษณ์ R____
x R_x	

	21. ในการกล่าวถึงตัวแปรในประโยคเปิดนั้นจะต้องกำหนดขอบเขตของตัวแปรไว้เสมอ ขอบเขตของตัวแปรนี้เรียกว่าเอกภพสัมพัทธ์ $x + 2 = 5$ ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือเซทของจำนวนเต็มใด ๆ x ในที่นี้ก็คือจำนวนเต็มใด ๆ นั่นเอง ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $\{1, 2, 3\}$ แล้ว x ในที่นี้ก็คือ 1, 2 หรือ 3 เท่านั้น
	22. ในวิชาคณิตศาสตร์ มักจะพบข้อความ "สำหรับ x ทุกตัว" หรือ "สำหรับ x บางตัว" อยู่เสมอ เช่น "สำหรับ x บางตัว $x + 0 = x$" หรือสำหรับ x บางตัว x เป็นจำนวนเต็ม" ข้อความ "สำหรับ x ทุกตัว" และ "สำหรับ x บางตัว" เรียกว่า วลีบอกปริมาณ (Quantifier) ดังนั้นประโยค "สำหรับ x ทุกตัว $x + 0 = x$" มีวลีบอกปริมาณ คือ "สำหรับ x ทุกตัว" และประโยค "สำหรับ x บางตัว x เป็นจำนวนเต็ม" มีวลีบอกปริมาณคือ _____
สำหรับx บางตัว	

	23. ใช้สัญญลักษณ์ "$\forall_x$" แทนวลี "สำหรับ x ทุกตัว" และใช้สัญญลักษณ์ "$\exists_x$" แทนวลี "สำหรับ x บางตัว" ดังนั้น ประโยค "สำหรับ x ทุกตัว $x + 0 = x$" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ $\forall x \left[x + 0 = x \right]$ ถ้าให้ P_x แทน "$x + 0 = x$" ดังนั้นประโยค "สำหรับ x ทุกตัว $x + 0 = x$ เขียนแทนด้วย $\forall x \left[P_x \right]$ ให้ Q_x แทน "x เป็นจำนวนเต็ม" ดังนั้นประโยค "สำหรับ x บางตัว x เป็นจำนวนเต็ม" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ _____
$\exists x \left[Q_x \right]$	24. ให้ P_y แทน "y เป็นเลขคู่" ดังนั้นสัญญลักษณ์ $\forall y \left[P_y \right]$ แทนข้อความ _____
สำหรับ y ทุกตัว y เป็นเลขคู่	25. ให้ R_x แทน "x 5" ดังนั้นประโยค "สำหรับ x บางตัว x มากกว่า 5" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ _____
$\exists x \left[R_x \right]$	26. ให้ S_{xy} แทน "$x + y = 2$" ดังนั้นประโยค "สำหรับ x ทุกตัวจะมี y บางตัวที่ $x + y = 2$" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ $\forall x \exists y \left[S_{xy} \right]$ ดังนั้น ถ้าให้ R_{yz} แทน $y > z + 1$ ดังนั้นข้อความ "มี y บางตัว สำหรับ z ทุกตัวที่ y มากกว่า $z + 1$" เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ _____

$\exists y \forall z [R_{yz}]$	27. ให้ P_{xy} แทน $2x < y$ ดังนั้นสัญญลักษณ์ $\forall x \exists y [P_{xy}]$ จะแทนข้อความ _____ _____
สำหรับ x ทุกตัวจะมี y บางตัว ซึ่ง $2x < y$	
	28. ประโยค $\forall x [P_x]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงก็ต่อเมื่อแทน x ด้วยสมาชิกทุกตัวของเอกภพสัมพัทธ์ลงใน $[P_x]$ แล้วทำให้ $[P_x]$ เป็นจริง และ $\forall x [P_x]$ จะเป็นเท็จก็ต่อเมื่อแทน x ด้วยสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของเอกภพสัมพัทธ์ลงใน $[P_x]$ แล้ว ทำให้ $[P_x]$ เป็นเท็จ เช่น ประโยค $\forall x [x > 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือเซทของจำนวนเต็มบวก จะเห็นว่าจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนมากกว่า 0 เสมอ ดังนั้นประโยค $\forall x [x > 0]$ จึงมีค่าความจริงเป็นจริง ถ้าให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 1, 2\}$ แล้ว $\forall x [x > 0]$ จะเป็นเท็จ เพราะเมื่อแทน x ด้วย -1 แล้วเป็นเท็จ ดังนั้น ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3, 4\}$ $\forall x [x > 0]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
จริง	

	29. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 3, 5, 7\}$ แล้วประโยค $\forall_y [y \leqslant 5]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
เท็จ	30. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 0, 1\}$ แล้ว ประโยค $\forall_x [x^2 < 4]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
จริง	31. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3\}$ แล้ว ประโยค $\forall_x [x^2 < 4]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
เท็จ	32. ประโยค $\exists x [P_x]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริงก็ต่อเมื่อแทน x ด้วยสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเอกภพสัมพัทธ์ลงใน $[P_x]$ แล้วทำให้ $[P_x]$ เป็นจริง $\exists x [P_x]$ จะเป็นเท็จก็ต่อเมื่อแทน x ด้วยสมาชิกทุกตัวของเอกภพสัมพัทธ์ลงใน $[P_x]$ แล้ว ทำให้ $[P_x]$ เป็นเท็จ เช่น $\exists x [x$ เป็นเลขคู่$]$ เป็นจริงเมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3\}$ $\exists x [x$ เป็นเลขคู่$]$ เป็นเท็จเมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 3, 5\}$ ดังนั้น เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 0, 1, 2\}$ ประโยค $\exists x [x$ เป็นเลขคู่$]$ จะมีค่าความจริงเป็น ____
จริง	

	33. เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3\}$ ประโยค $\exists y [y > 5]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
เท็จ	34. เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ประโยค $\exists y [y > 5]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
จริง	35. เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ จำนวนเต็มบวก ประโยค $\exists x [x + 1 = 3]$ จะมีค่าความจริงเป็น _____
จริง	36. จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่า ถ้าเติมวลีบอกปริมาณลงข้างหน้าประโยคเปิดจะทำให้ประโยคเปิดเหล่านั้นกลายเป็นประพจน์ เพราะสามารถหาค่าความจริงได้ ดังนั้น วิธีที่จะทำให้ประโยคเปิดเป็นประพจน์ นอกจากวิธีแทนค่าตัวแปรด้วยค่าใดค่าหนึ่งแล้ว อาจจะทำได้อีกวิธีหนึ่งคือ เติม _____ ลงหน้าประโยคเปิด
วลีบอกปริมาณ	37. ถ้ามีประโยคเปิด "$x + 2 = 5$" เมื่อเติมวลีบอกปริมาณ คือ x หรือ x ลงหน้าประโยค $x + 2 = 5$ แล้วจะได้ประโยคใหม่คือ _____ หรือ _____ ซึ่งกลายเป็น _____
$\forall x [x + 2 = 5]$ $\exists x [x + 2 = 5]$ ประพจน์	จบบทเรียนหน่วยที่ 6

หน่วยที่ 6

<u>แบบฝึกหัด</u> ชื่อ.....

1. ประโยคเปิดหมายถึง _____

_____

2. จงพิจารณาข้อความใดต่อไปนี้เป็นประโยคเปิด และข้อความใดไม่เป็นประโยคเปิด

	ข้อความ	เป็น	ไม่เป็น
2.1	3 เป็นเลขคี่		
2.2	เขาแกกว่าดำ		
2.3	ดำสูงกว่าแดง		
2.4	โชคดีนะ		
2.5	x เป็นผลคูณของ 3 กับ 2		
2.6	เขาคือใคร		
2.7	$x + 1 = 2$		
2.8	$\square + 5 > 3$		
2.9	กรุณาแกเขาด้วย		
2.10	$x > y + 1$		

3. จงเขียนสัญญลักษณ์แทนประโยคต่อไปนี้

	ประโยค	สัญญลักษณ์
3.1	สำหรับ y บางตัว $y + 3 = 5$	
3.2	มี x บางตัว ซึ่ง $x + 1 = 2$	
3.3	สำหรับ y ทุกตัว $(y + 1)^2 = y^2 + 2y + 1$	
3.4	มี x และ y บางตัว ซึ่ง $x^3 = y$	
3.5	สำหรับ x ทุกตัว มี y บางตัว ซึ่ง $x + 1 > y$	
3.6	มี x บางตัว สำหรับ y บางตัว ซึ่ง $xy = 0$	
3.7	สำหรับ y และ z ทุกตัว $y + z = z + y$	

4. จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้จากเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้

	ประพจน์	เอกภพสัมพัทธ์	ค่าความจริง เป็น
4.1	$\forall x [\, x > 0 \,]$	{ จำนวนเต็ม }	
4.2	$\exists x [\, x^2 > 16 \,]$	{ 1,2,3,4,5 }	
4.3	$\forall x [\, x + 5 = x \,]$	{ 0,1 }	
4.4	$\exists x [\, x + 1 = x \,]$	{ 1,2,3,4,5 }	
4.5	$\exists x [\, x^2 - 12x + 35 = 0 \,]$	{ 1,3,5 }	

หน่วยที่ 6

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ประโยคปิด หมายถึง ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่สามารถทำให้เป็นประพจน์ได้

2.

	เป็น	ไม่เป็น
2.1		✓
2.2	✓	
2.3		✓
2.4		✓
2.5	✓	
2.6		✓
2.7	✓	
2.8	✓	
2.9		✓
2.10	✓	

3.

	สัญญลักษณ์
3.1	$\exists y [y + 3 = 5]$
3.2	$\exists x [x + 2 = 3]$
3.3	$\forall y [(y + 1)^2 = y^2 + 2y + 1]$
3.4	$\exists x \exists y [x + 2 = y]$
3.5	$\forall x \exists y [xy = 0]$

4.

4.1 F

4.2 T

4.3 F

4.4 F

4.5 T

แบบทดสอบหน่วยที่ 6

ชุดที่ 2

1. ประโยคเปิดคืออะไร ?

   ก. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปร และเป็นประพจน์

   ข. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปร และไม่เป็นประพจน์

   ค. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่ทำให้เป็นประพจน์ได้

   ง. ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปรไม่เป็นประพจน์ แต่ทำให้เป็นประพจน์ไม่ได้

2. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

   ก. $x \times 9$

   ข. $y + 2 = 3$

   ค. $2 + 3 = 3$

   ง. $2 > 3$

ศูนย์เอกสารประเทศไทย
THAILAND INFORMATION CENTER

3. ข้อใดเป็นประโยคเปิด ?

   ก. คุณพระช่วยเขาด้วย

   ข. เขาไม่ควรขี้เกียจ

   ค. เขาพูดกับใคร ?

   ง. เขาเป็นนักประพันธ์

4. ให้ P_x แทน "$x^2 \leq 9$" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนประพจน์ "มี x บางตัวที่ $x^2 \leq 9$" ?

   ก. $\exists x \left[\sim R_x \right]$

   ข. $\exists x \left[R_x \right]$

   ค. $\forall x \left[R_x \right]$

   ง. $\sim \forall x \left[R_x \right]$

5. ให้ S_x แทน "$3 + x = 7$" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนประพจน์ "สำหรับ x ทุกตัว $3 + x \neq 7$"

ก. $\exists x \left[\sim S_x \right]$

ข. $\exists x \left[S_x \right]$

ค. $\forall x \left[S_x \right]$

ง. $\forall x \left[\sim S_x \right]$

6. ให้ P_{xy} แทน "$x > y$" แล้วข้อใดเป็นสัญญลักษณ์แทนข้อความ "สำหรับ x ทุกตัว มี y บางตัวซึ่ง $x > y$" ?

ก. $\exists x \; \exists y \left[P_{xy} \right]$

ข. $\forall x \; \exists y \left[P_{xy} \right]$

ค. $\exists x \; \forall y \left[P_{xy} \right]$

ง. $\forall x \; \forall y \left[P_{xy} \right]$

7. ให้ R_x แทน "$x^2 - 3x + 2 = 0$" และเมื่อให้เอกภพสัมพัทธ์คือ 1, 2 แล้วข้อใดเป็นจริง ?

ก. $\forall x \left[R_x \right]$

ข. $\forall x \left[\sim R_x \right]$

ค. $\exists x \left[\sim R_x \right]$

ง. $\sim \exists x \left[R_x \right]$

8. วิธีใดที่ ไม่ ทำให้ $x + 2 = 3$ เป็นประพจน์ ?

ก. เติม $\sim$ ข้างหน้า

ข. เติม $\forall x$ ข้างหน้า

ค. เติม $\exists x$ ข้างหน้า

ง. แทน x ด้วย 2

9. ประพจน์ $\forall_x [\, x$ เป็นจำนวนเต็มบวก $]$ จะมีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เท่าใด ?

ก. $\{ 1, -2, -3, \ldots \}$

ข. $\{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$

ค. $\{ -1, 0, 1, 2, 3 \}$

ง. $\{ 0, 1, \frac{1}{2}, 2, \frac{1}{3} \}$

10. $\exists_x [x^2 - 5x + 6 = 0]$ จะมีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เท่าใด ?

ก. $\{ 1, 2, 3 \ldots \}$

ข. $\{ 0, 1, 2, 3 \}$

ค. $\{ -3, -2, 2, 3 \}$

ง. $\{ -1, -2, -3, \ldots \}$

แบบฝึกหัดรวม

1. จงพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นประพจน์ หรือเป็นประโยคเปิด หรือไม่เป็นทั้งประพจน์และประโยคเปิด

ประโยค	ประพจน์	ประโยคเปิด	ไม่เป็นทั้งสองอย่าง
1.1 5 เป็นเลขดี			
1.2 เขามีอายุ 16 ปี			
1.3 $x + 2$			
1.4 13 เป็นผลคูณของ 5 กับ 3			
1.5 เธอจะไปไหน ?			
1.6 $x^2 + 1 = 5$			
1.7 x เป็นเลขจำนวนเต็มบวก			
1.8 5 เป็น 2 เท่าของ 3			
1.9 $5 \times 2 = ?$			
1.10 เขาเป็นประธานาธิบดีของฝรั่งเศส			

2. ให้ p แทน "แดงเล่นเทนนิส

q แทน ขาวเล่นไพ่

r แทน เขียวเล่นปิงปอง

s แทน ดำกินข้าว

จงแปลข้อความต่อไปนี้ให้เป็นสัญญลักษณ์และแปลสัญญลักษณ์ให้เป็นข้อความ

2.1 แดงเล่นเทนนิสก็ต่อเมื่อ ขาวเล่นไพ่ หรือเขียวเล่นปิงปอง _____

2.2 ถ้าดำกินข้าวและขาวไม่เล่นไพ่แล้ว เขียวเล่นปิงปอง _____

2.3 แดงไม่เล่นเทนนิส หรือดำกินข้าวก็ต่อเมื่อเขียวเล่นปิงปอง และขาวไม่เล่นไพ่

2.4 $(\sim p \vee q) \wedge r$

2.5 $(p \longrightarrow q) \wedge (r \longrightarrow \sim s)$

3. ให้ P เป็นจริง Q เป็นเท็จ R เป็นจริง และ S เป็นจริง จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้ โดยวิธีเขียนแผนผัง

3.1 $(P \wedge Q) \longrightarrow R$

3.2 $(\sim P \vee Q) \longleftrightarrow R$

3.3 $(P \wedge Q) \vee \sim R$

3.4 $\sim (P \vee Q) \rightarrow (R \vee \sim S)$

3.5 $\left[(P \wedge Q) \vee R\right] \longrightarrow (P \wedge \sim S)$

4. จงเขียนตารางค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

4.1 $(p \wedge q) \longrightarrow \sim p$

4.2 $p \vee q \longrightarrow \sim p$

4.3 $\sim (p \vee q) \longrightarrow (p \wedge q)$

4.4 $\sim p \longrightarrow (\sim q \longrightarrow p)$

5. จงใช้ตารางตรวจสอบดูว่าประพจน์ใดเป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

5.1 $(p \vee q) \longrightarrow (p \wedge q)$

5.2 $\sim(p \wedge q) \longleftrightarrow \sim p \vee \sim q$

5.3 $(p \longrightarrow q) \longleftrightarrow \sim p \vee q$

6. จงใช้ตารางตรวจสอบดูว่าประพจน์คู่ใดต่อไปนี้เป็นประพจน์ที่สมมูลกัน

6.1 $p \longrightarrow q$, $q \longrightarrow p$

6.2 $p \wedge q$, $q \wedge p$

6.3 $\sim(p \longrightarrow q)$, $p \wedge \sim q$

7. จงหานิเสธของประพจน์ต่อไปนี้

7.1 $\sim A \wedge B$

7.2 $\sim A \longrightarrow B$

7.3 $A \longleftrightarrow \sim B$

8. จงเขียนสัญญลักษณ์แทนประโยคต่อไปนี้

8.1 มี x บางตัว ซึ่ง $x + 2 = 3$ _____

8.2 สำหรับ x ทุกตัว $2x + x = 3x$ _____

8.3 มี y บางตัว ซึ่ง $y > 5$ _____

8.4 สำหรับ x ทุกตัว ซึ่งมี y บางตัว ซึ่ง $x > y$ _____

8.5 มี x บางตัว สำหรับ y ทุกตัว ซึ่ง $x + y = 6$ _____

9. จงหาค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

9.1 $\forall x [x + 1 = 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3, 4\}$ _____

9.2 $\exists y [y < 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 0, 1\}$ _____

9.3 $\forall y [y < 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ { จำนวนเต็มลบ } _____

9.4 $\exists x [x^2 = 1]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3, \ldots\}$ _____

9.5 $\forall z [z^2 > 10]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, -4, -5\}$ _____

เฉลยแบบฝึกหัดรวม

1.

ประโยค	ประพจน์	ประโยคเปิด	ไม่เป็นทั้งสองอย่าง
1.1	✓		
1.2		✓	
1.3			✓
1.4	✓		
1.5			✓
1.6		✓	
1.7		✓	
1.8	✓		
1.9			✓
1.10		✓	

2. 2.1 $P \longleftrightarrow (q \vee r)$

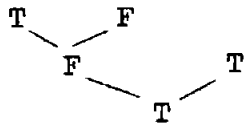
2.2 $[S \wedge (\sim q)] \longrightarrow r$

2.3 $[(\sim p) \vee S] \longleftrightarrow [r \wedge (\sim q)]$

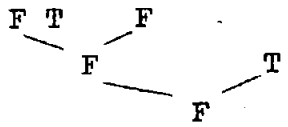
2.4 แดงไม่เล่นเทนนิส หรือขาวเล่นไพ่ และเขียวเล่นปิงปอง

2.5 ถ้าแดงเล่นเทนนิสแล้วขาวเล่นไพ่ และถ้าเขียวเล่นปิงปองแล้ว ดำไม่กินข้าว

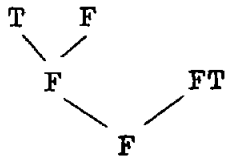
3. 3.1 $(P \wedge Q) \longrightarrow R$



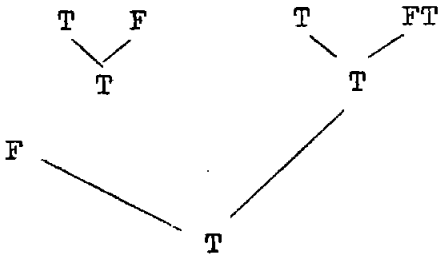
3.2 $(\sim P \vee Q) \longleftrightarrow R$



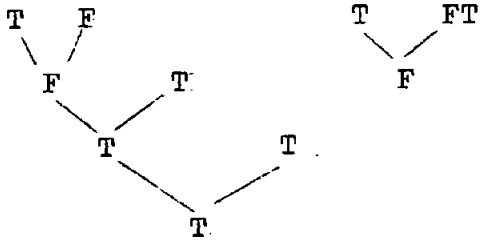
3.3 $(P \wedge Q) \vee \sim R$



3.4 $\sim(P \vee Q) \longrightarrow (R \vee \sim S)$



3.5 $\left[(P \wedge Q) \vee R\right] \longrightarrow \sim (P \wedge \sim S)$



4. 4.1

p	q	$p \wedge q$	$\sim p$	$(p \wedge q) \longrightarrow \sim p$
T	T	T	F	F
T	F	F	F	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

4.2

p	q	$p \vee q$	$\sim p$	$(p \vee q) \longrightarrow \sim p$
T	T	T	F	F
T	F	T	F	F
F	T	T	F	F
F	F	F	T	T

4.3

p	q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$(p \wedge q)$	$\sim(p \vee q) \longrightarrow (p \wedge q)$
T	T	T	F	T	T
T	F	T	F	F	T
F	T	T	F	F	T
F	F	F	T	F	F

4.4

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim q \longrightarrow p$	$\sim p \longrightarrow (\sim q \longrightarrow p)$
T	T	F	F	T	T
T	F	F	T	T	T
F	T	T	F	T	T
F	F	T	T	F	F

5. 5.1

p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$	$(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$
T	T	T	T	T
T	F	T	F	F
F	T	T	F	F
F	F	F	F	T

$(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$ ไม่เป็นจริงเสมอ

5.2

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim(p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$
T	T	T	F	F	F	F	T
T	F	F	T	F	T	T	T
F	T	F	T	T	F	T	T
F	F	F	T	T	T	T	T

$\sim(p \wedge q) \longleftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

5.3

p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow \sim p \vee q$
T	T	T	F	T	T
T	F	F	F	F	T
F	T	T	T	T	T
F	F	T	T	T	T

$(p \rightarrow q) \longleftrightarrow \sim p \vee q$ เป็นประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ

6. 6.1

p	q	$p \longrightarrow q$	$q \longrightarrow p$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	T	F
F	F	T	T

$p \longrightarrow q$ กับ $q \longrightarrow p$ ไม่สมมูลกัน

6.2

p	q	$p \wedge q$	$q \wedge p$
T	T	T	T
T	F	F	F
F	T	F	F
F	F	F	F

$p \wedge q$ สมมูลกับ $q \wedge p$

6.3

p	q	$p \longrightarrow q$	$\sim(p \rightarrow q)$	$\sim q$	$p \wedge \sim q$
T	T	T	F	F	F
T	F	F	T	T	T
F	T	T	F	F	F
F	F	T	F	T	F

$\therefore \sim(p \rightarrow q)$ สมมูลกับ $p \wedge \sim q$

7.

7.1 $\sim(\sim A \wedge B) \longleftrightarrow \sim(\sim A) \vee \sim B$

$\longleftrightarrow A \vee \sim B$

7.2 $\sim(\sim A \rightarrow B) \longleftrightarrow (\sim A) \wedge \sim B$

7.3 $\sim(A \leftrightarrow \sim B) \longleftrightarrow [A \wedge \sim(\sim B)] \vee [(\sim B) \wedge \sim A]$

$\longleftrightarrow (A \wedge B) \vee [(\sim B) \wedge (\sim A)]$

8.

8.1 $\exists x \, [x + 2 = 3]$

8.2 $\forall x \, [2x + x = 3x]$

8.3 $\exists y \, [y > 5]$

8.4 $\forall x \, \exists y \, [x > y]$

8.5 $\exists x \forall y \, [x + y = 6]$

9.

9.1 F

9.2 T

9.3 T

9.4 T

9.5 F

ประวัติผู้เขียน

นางอาภรณ์รัตน์ ธารทัศนานันท์ เกิดเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2493 ที่จังหวัดศรีสะเกษ จบปริญญาการศึกษาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน เมื่อปีการศึกษา 2513 ปัจจุบันเป็นอาจารย์คณิตศาสตร์ ที่วิทยาลัยครู-บุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย