



บรรณานุกรม

ภาษาไทยหนังสือ

กีรติ บุญเจือ. ปรัชญาเบื้องต้นและตรรกวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
ดวงวิทยากาพย์, 2512.

_____. ตรรกวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,
2516.

ชาตรี เมืองนาโพธิ์ และ ชัยวัฒน์ ปานพลอย. Symbolic Logic. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์นิยมวิทยา, 2512.

บรรพต สุวรรณประเสริฐ. หลักคณิตศาสตร์. พิษณุโลก : แผนกเอกสารและการพิมพ์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2520.

ประเสริฐศุภมาศรา, ชุน. ตรรกวิทยา. พระนคร : โรงพิมพ์ภูมิประชาวิทยาลัย, 2494.

ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว. และ เสรี วงษ์มณฑา. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพ
มหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2517.

ปรีชา ช่างขวัญเย็น. การใช้เหตุผล. พระนคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บริษัทการพิมพ์,
2523.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร :
จงเจริญการพิมพ์, 2520.

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์. รากฐานของเรขาคณิต. พิษณุโลก : แผนกเอกสารและการพิมพ์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519.

อมร โสภณวิเชษฐวงศ์. ครุทวิทยา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2521.

เอกสารอื่นๆ

ก้อ สวัสดิ์พานิช. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครั้งที่ 1 เรื่องการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ในประเทศไทย. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
26-27 เมษายน 2522.

เจตนา ทองรักษ์. "สัมพันธ์ภาพระหว่างความสามารถด้านจำนวนและเหตุผลเชิงนามธรรม
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์. "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการสอนจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

ปิยรัตน์ ก้องกิติไพศาล. "การใช้ครุทวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่หนึ่ง." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร,
2513.

ปณิกา ศิริฤทธิเชษฐ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

มลิเนตร์ สำเนาเงิน. "การทดลองแทรกครุทศาสตร์สู่ผู้ดัดแปลงในการสอนคณิตศาสตร์ชั้น
ประถมศึกษาปีที่เจ็ด." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

สามารถ วีรสัมฤทธิ์. "สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทาง
การเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." ปรินญา
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2512.

ภาษาอังกฤษ

Books

- Black, Max. An Introduction to Logic and Scientific Method
Critical Thinking. New York : Prentice-Hall Inc., 1955.
- Copi, Irving M. Introduction to Logic, 3d ed. New York :
The Macmillan Co., 1968.
- De Cecco, John P. The Psychology of Language Thought and
Instruction Reading. New York : Holt, Rinehart and
Winston, 1976.
- Eble, Robert L. Measurement Educational Achievement.
New Jersey : Prentice-Hall, 1955.
- Ennis, Robert H. Ordinary Logic. Englewood Cliffs, N.J :
Prentice-Hall, 1969.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and
Education. New York : McGraw-Hill Book Co., 1966.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching,
4d ed. New York : Macmillan Publishing Co. Inc., 1981.

- Inhelder, B. and Piaget, J. The Growth of Logical Thinking from Child to Adolescence. New York : Basic Books, 1958.
- Johnson, Donald M. The Psychology of Thought and Judgement. New York : Harper, 1955.
- Johnson, Donavan A. and Rising, Gerald R. Guidelines for Teaching Mathematics. California : Wadsworth Publishing Company Co., 1969.
- Kupperman, Joel and McGrade , Arther S. Fundamentals of Logic. London : Doubleday and Company Inc., 1966.
- Meserve, Bruce E. Implications for the Mathematics Curriculum. New York : National Council of Teachers of Mathematics, 1969.
- Ostle, Bernard. Statistics in Research : Basic Concept and Techniques for Research Workers, 2d ed. Calcutta : The IOWA State University Press, 1966.
- Shaner, William. A Guide to Logical Thinking. Illinois : Science Research Associates Inc., 1959.
- Salmon, Wesley C. Logic, 2d ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1973.
- Thurstone, L.L. Primary Mental Abilities. Chicago Illinois : The University of Chicago, Press, 1938.

Walpole, Ronald E. Introduction to Statistics, 2d ed.
New York : Macmillan Publishing Co., 1974.

Yeomans, K.A. Statistics for the Social Scientist : I,
Introducing Statistics. Middlesex, England :
Penguin Books, 1968.

Articles

Elder, Harvey Lym. "The Effectiveness of Teaching Certain Concepts of Logic to College Algebra Students on Verbalizations of Discovered Mathematical Generalizations." Dissertation Abstracts International. 29(January 1969) : 2522 B.

Heine, Beatrix. "An Investigation of the Effect of Teaching Selected Topics in Elementary Mathematical Logic on Problem-Solving Ability of Fifth-Grade Students." Dissertation Abstracts International. 33(October 1972) : 1587 A.

Matulis, Robert Stanley. "A Survey of the Understanding of Selected Concepts of Logic by 8-18-year-Old Students." Dissertation Abstracts International. 30(September 1970) : 1079 A.

National Council of Teachers of Mathematics. "Problem Solving in School Mathematics." Arithmetic Teacher. 25(November 1977) : 17.

O'Brien, T.C. and Shapiro, B.J. "The Development of Logical Thinking in Children." American Educational Research Journal. 5(November 1968) : 531-543.

O'Brien, T.C. and Shapiro, B.J. "Logical Thinking in Children Age Six Through Thirteen." Child Development. 41(November 1970) : 823-829.

Retzer, Kenneth A. "Effect of Teaching Concept of Logic on Verbalization of Discovered Mathematical Generalization." The Mathematics Teacher. 60(November 1967) : 707-710.

Roberge, James J. "A Study of Children's Abilities to Reason with Basic Principles of Deduction Reasoning." American Educational Research Journal 7. (4)(November 1970) : 583-596.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศักกา บุญไวโรจน์
ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายธุรการและอาจารย์คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม)
2. อาจารย์สำอางค์ เวียงสงค์
หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริย์
3. อาจารย์เสกสรร ลีลาบุรินทร์กุล
หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนราชวินิตมัธยม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนการสอน

เรื่อง

เส้นตรงและมุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คาบที่ 1



จุดประสงค์การเรียนรู้

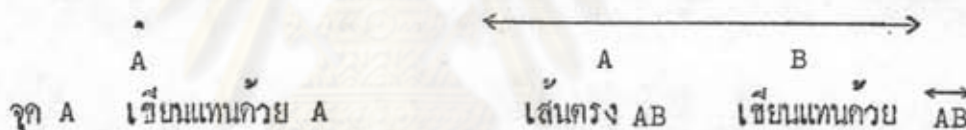
เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถระบุลักษณะและคุณสมบัติของจุดและเส้นตรงพร้อมทั้งนำไปใช้ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ในเรขาคณิตค่าที่เราใช้เป็นที่พื้นฐาน เช่น จุด เส้น เส้นตรง ระนาบ เป็นอนิยาม แต่สำหรับจุดและเส้นตรงจะถือว่าเป็นลักษณะกึ่งต่อไปนี้

1. จุดบอกตำแหน่ง ไม่มีความกว้างและความยาว
2. เส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด และไม่มี ความกว้าง

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้แทนจุดและเส้นตรง



คุณสมบัติของจุดและเส้นตรงมีดังนี้

1. มีเส้นตรงเพียงเส้นเดียวเท่านั้นที่ลากผ่านจุดสองจุดที่กำหนดให้
2. เส้นตรงสองเส้นจะตัดกันที่จุดจุดเดียวเท่านั้น

โจทย์ที่คาดหวังการเรียนรู้

ให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

1. จุดบอกตำแหน่งมีความกว้าง แต่ไม่มีความยาว
2. เส้นตรงไม่มีจุดเริ่มต้น
3. เราสามารถลากเส้นตรงผ่านจุด 2 จุดได้หลายเส้น
4. เส้นตรงไม่มีความกว้าง
5. เส้นตรงเกิดจากการเอารูมาเรียงต่อกันโดยไม่เปลี่ยนทิศทาง

สื่อการเรียนรู้การสอน

ชอล์กสี ไม้บรรทัด แผนภาพแสดงระบบคณิตศาสตร์

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ชั้นนำ</u> ครูให้นักเรียนสร้างรูปเรขาคณิตบนกระดานดำเช่น รูปสี่เหลี่ยม แล้วให้นักเรียนอภิปรายว่า รูปเรขาคณิตเกิดขึ้นจากอะไร (จุด เส้น)</p>	<p><u>ชั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p><u>ชั้นสอน</u> 1. ครูให้นักเรียนเขียนจุดและเส้นตรงบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนบอกลักษณะของจุดและเส้นตรง โดยครูช่วยสรุป (ดูในเนื้อหา)</p> <p>2. ครูอธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนจุดและเส้นตรงบนกระดานดำ (ดูในเนื้อหา)</p> <p>3. ครูกำหนดจุด 2 จุดบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนออกมาลากเส้นตรงผ่านจุดทั้งสอง ให้นักเรียนสรุปว่าจะลากเส้นตรงได้กี่เส้น (1 เส้น)</p> <p>4. ครูให้นักเรียนออกมาลากเส้นตรง 2 เส้นตัดกันบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่ามีจุดตัดเกิดขึ้นกี่จุด (1 จุด)</p>	<p><u>ชั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>4. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. ครูอธิบายว่าคำว่า "จุด" และ "เส้นตรง" เป็นคำที่เราไม่ให้นิยาม ซึ่งเรียกว่า อนิยาม และนอกจากนี้ยังมีคำพื้นฐานอื่นๆ เช่น เส้น ระนาบ ก็เป็นคำอนิยาม (นิยาม เป็นคำอธิบายบอกความหมายของคำโดยชัดเจน</p> <p>อนิยาม เป็นคำที่ไม่ต้องอธิบายทราบได้โดยความคุ้นเคยหรือสามัญสำนึก)</p> <p>6. ครูให้นักเรียนช่วยกันหาคำที่เป็นอนิยามตามความเข้าใจหรือความรู้ที่ได้เรียนมา โดยครูแนะนำได้</p>	<p>5. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>6. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องระบบคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย</p> <p>ระบบคณิตศาสตร์ประกอบด้วย อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎี</p> <p>1) อนิยาม เป็นคำที่ไม่ต้องอธิบาย ทราบได้โดยความคุ้นเคยหรือสามัญสำนึก เช่น จุด เส้น เส้นตรง ระนาบ เป็นต้น</p> <p>2) นิยาม เป็นคำที่ต้องอธิบาย โดยใช้อนิยามเป็นรากฐานสำหรับอธิบาย เช่น</p> <p>"ส่วนของเส้นตรงคือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลาย 2 จุด"</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนบอก่าอนิยามคืออะไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้ 2. ครูให้นักเรียนบอกลักษณะของจุดและเส้นตรง 3. ครูให้นักเรียนบอกคุณสมบัติของจุดและเส้นตรง 	<p>3) สัจพจน์หรือข้อตกลง เป็นข้อความที่ยอมรับว่าเป็นความจริง โดยไม่ต้องพิสูจน์ เพื่อนำไปใช้อ้างอิงต่อไป เช่น</p> <p>"เส้นตรง 2 เส้นจะตัดกันที่จุดจุดเดียวเท่านั้น"</p> <p>4) ทฤษฎี เป็นข้อความที่นำเอา อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และใช้หลักทางตรรกวิทยา มาพิสูจน์ให้เป็นจริง เพื่อนำไปใช้อ้างอิงต่อไป เช่น</p> <p>"เส้นตรงเส้นหนึ่งตั้งอยู่บนเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง มุมประชิดรวมกันได้เท่ากับสองมุมฉาก"</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม
2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน	2. นักเรียนทำได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม
3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3. นักเรียนทำได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คาบที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถบอกนิยามของส่วนของเส้นตรงและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

นิยาม ส่วนของเส้นตรงคือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายสองจุด



สัญลักษณ์แทนส่วนของเส้นตรง

ส่วนของเส้นตรง AB เขียนแทนด้วย \overline{AB}

คุณสมบัติของส่วนของเส้นตรงซึ่งเป็นไปตามคุณสมบัติของจุดและเส้นตรงดังนี้

ในบรรดาเส้นทั้งหลายที่ต่อระหว่างจุดสองจุดที่กำหนดให้ เส้นที่สั้นที่สุดคือส่วนของเส้นตรงที่มีจุดทั้งสองนั้นเป็นจุดปลาย

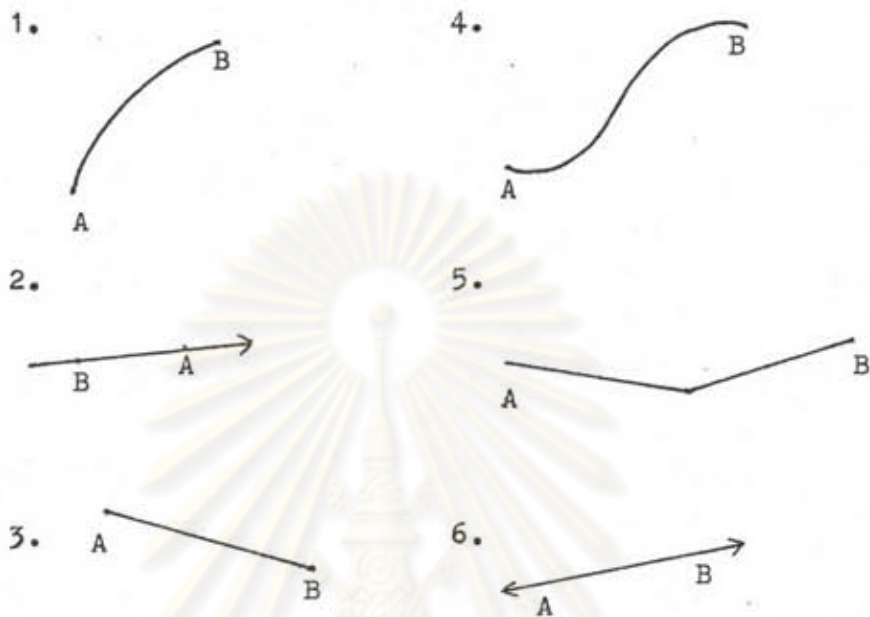
โจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน

ให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคใดเป็นประพจน์

1. จุดที่ไขว้อกตำแหน่ง ไม่มีความกว้างและความยาว
2. เส้นตรงมีความยาวจำกัด
3. กรอบลากส่วนของเส้นตรงให้สั้น
4. ยาลากเส้นตรงบนกระดานดำ
5. เส้นตรงเส้นเดียวเท่านั้นที่ลากผ่านจุด 2 จุดที่กำหนดให้ได้
6. ส่วนของเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด

โจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปใดเป็นส่วนของเส้นตรง



สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด แผนภาพแสดงเรื่อง "ประพจน์"

กิจกรรมการเรียนการสอน

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนออกลักษณะและคุณสมบัติของจุดและเส้นตรง	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u>	1. ครูให้นักเรียนเขียนเส้นตรงบนกระดาษแล้วให้นักเรียนอภิปรายว่าส่วนของเส้นตรงควรมีลักษณะอย่างไร (เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายสองจุด)	<u>ขั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>2. ครูให้นักเรียนเขียนนิยามของ ส่วนของเส้นตรง ถ้าเขียนไม่ถูกต้อง ครูแนะนำได้ (คู่มือเนื้อหา)</p>	<p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>3. ครูอธิบายการใช้สัญลักษณ์ แทนส่วนของเส้นตรง (คู่มือเนื้อหา)</p>	<p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>4. ครูให้นักเรียนพิจารณาลักษณะ ส่วนของเส้นตรง โดยครูชี้แนะได้ (เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรง และมีความยาวจำกัด)</p>	<p>4. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>5. ครูกำหนดจุด 2 จุดบน กระดานดำ ให้นักเรียนออกมา ลากเส้นคั่นระหว่างจุดทั้งสอง แล้วให้สรุปว่าเส้นที่สั้นที่สุดคือเส้นใด (ส่วนของเส้นตรง)</p>	<p>5. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>6. ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เส้นที่คั่นระหว่างจุด 2 จุด เส้นที่สั้นที่สุดคือส่วนของเส้นตรง 2) ส่วนของเส้นตรงมีจุดปลาย 2 จุด 3) ส่วนของเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด 	<p>6. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนคุณสมบัติ และลักษณะของจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง ตลอดจนนิยามของส่วนของเส้นตรง บนกระดานดำ พร้อมกับให้นักเรียนอภิปรายว่าประโยคที่เขียนเหล่านี้เป็นจริงหรือเท็จ (นักเรียนจะตอบว่าเป็นจริง)</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>4) เส้นตรง 2 เส้นจะตัดกันได้มากกว่า 1 จุด</p> <p>5) กรูณาเขียนจุดให้ควย</p> <p>6) ออย่าเขียนเส้นตรงบนฝายนัง</p> <p>7) จงออกไปเขียนส่วนของเส้นตรง</p> <p>เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูเฉลยพร้อมอธิบายประกอบ</p> <p>ครูควรอธิบายเพิ่มเติมว่า ข้อความหรือประโยคทางคณิตศาสตร์จะพิจารณาจากข้อความหรือประโยคที่เป็นจริงหรือเท็จเท่านั้น</p> <p>ส่วนข้อความหรือประโยคที่บอกไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จจะไม่พิจารณา</p>	<p>ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์เรื่อง "ประพจน์" โดยใช้แผนภาพประกอบกรอธิบาย</p> <p><u>ประพจน์</u>คือ ข้อความที่เป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น</p> <p>ข้อความดังกล่าวจะอยู่ในรูปประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธ เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เส้นที่คอรระหว่างจุด 2 จุด เส้นที่สั้นที่สุดคือส่วนของเส้นตรง(จริง) 2) ส่วนของเส้นตรงมีจุดปลาย 2 จุด (จริง) 3) ส่วนของเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด (เท็จ) 4) เส้นตรง 2 เส้นจะตัดกันได้มากกว่า 1 จุด (เท็จ) <p>คำว่า "จริง" หรือ "เท็จ" เรียกว่าค่าความจริงของประพจน์</p> <p>ข้อความที่ไม่อยู่ในรูปประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธ ไม่เป็นประพจน์ เช่น ประโยคคำถาม คำสั่ง ห้าม ขอร้อง อ้อนวอน ฯลฯ เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) กรูณาเขียนจุดให้ควย 6) ออย่าเขียนเส้นตรงบนฝายนัง 7) จงออกไปเขียนส่วนของเส้นตรง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง				
<p>ขั้นสรุป 1. ให้นักเรียนออกนิยามของ ส่วนของเส้นตรงและการใช้ สัญลักษณ์แทนส่วนของเส้นตรง</p> <p>2. ให้นักเรียนออกลักษณะและ คุณสมบัติของส่วนของเส้นตรง</p>	<p>เราสามารถใช้สัญลักษณ์ p, q, \dots แทนประพจน์ และใช้สัญลักษณ์ T, F แทนค่าความจริงของประพจน์ได้ เช่น</p> <p>p : ส่วนของเส้นตรงมีจุดปลาย 2 จุด</p> <p>q : ส่วนของเส้นตรงมีความยาว ไม่จำกัด</p> <p>เขียนได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="1086 1032 1246 1167"> <tr> <td>p</td> <td>q</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>F</td> </tr> </table> <p>นิเสธของประพจน์ใดๆ จะมีค่าความจริงตรงข้ามกับประพจน์นั้นๆ เช่น</p> <p>p : ส่วนของเส้นตรงมีจุดปลาย 2 จุด</p> <p>นิเสธ p : ส่วนของเส้นตรง <u>ไม่มี</u> จุดปลาย 2 จุด</p> <p>ขั้นสรุป เหมือนกลุ่มควบคุม</p>	p	q	T	F
p	q				
T	F				

การวัดและประเมินผล

การวัด	การประเมินผล									
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม									
2. การทำโจทย์พิเศษและแบบฝึกหัดเพิ่มเติมท้ายคาบเรียน	2. <table border="1" data-bbox="962 607 1481 808"> <thead> <tr> <th></th> <th>โจทย์พิเศษ</th> <th>แบบฝึกหัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กลุ่มควบคุม</td> <td>70 %</td> <td>90 %</td> </tr> <tr> <td>กลุ่มทดลอง</td> <td>90 %</td> <td>90 %</td> </tr> </tbody> </table>		โจทย์พิเศษ	แบบฝึกหัด	กลุ่มควบคุม	70 %	90 %	กลุ่มทดลอง	90 %	90 %
	โจทย์พิเศษ	แบบฝึกหัด								
กลุ่มควบคุม	70 %	90 %								
กลุ่มทดลอง	90 %	90 %								
3 การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3. นักเรียนทำได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คาบที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกนิยามของรังสี และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกนิยามของมุม และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

เนื้อหา

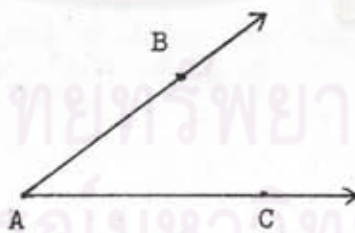
นิยาม รังสีคือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายเพียงจุดเดียว
สัญลักษณ์คือไปนี้ใช้แทนรังสี



รังสี AB เขียนแทนด้วย \vec{AB}

มี A เป็นจุดปลายของ \vec{AB}

นิยาม มุมคือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน เรียกรังสีสองเส้น
นี้ว่าแขนของมุม และเรียกจุดปลายที่เป็นจุดเดียวกันนี้ว่า จุดยอดมุม
สัญลักษณ์คือไปนี้ใช้แทนมุม



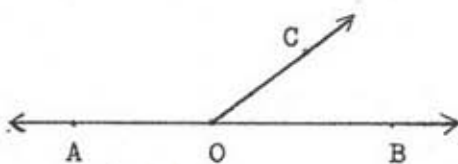
มุม BAC เขียนแทนด้วย \widehat{BAC} หรือ $\angle BAC$

มี \vec{AB} และ \vec{AC} เป็นแขนของ \widehat{BAC}

มี A เป็นจุดยอดมุม

โจทย์ที่เสริมท้ายคาบเรียน

จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่าข้อความใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ



1. \widehat{AOC} หรือ \widehat{BOC} เป็นมุม
2. \widehat{AOC} หรือ \widehat{BCO} เป็นมุม
3. \widehat{OAC} หรือ \widehat{BOC} เป็นมุม
4. \widehat{OAC} หรือ \widehat{BCO} เป็นมุม
5. \vec{OA} หรือ \vec{OB} เป็นรังสี
6. \vec{OC} หรือ \vec{AO} เป็นรังสี
7. \vec{BO} หรือ \vec{OA} เป็นรังสี
8. \vec{CO} หรือ \vec{BO} เป็นรังสี

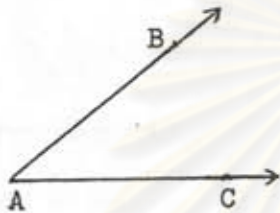
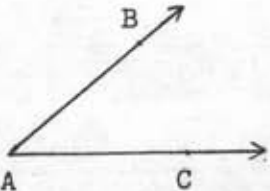
สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้มรรทัด แผนภาพการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย "หรือ"

กิจกรรมการเรียนการสอน

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนบอกลักษณะและคุณสมบัติของเส้นตรงและส่วนของเส้นตรง	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u>	1. ครูเขียนรูปร่างสี่เหลี่ยมกระดานคำ แล้วให้นักเรียนอภิปรายลักษณะของรังสี (เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายเพียงจุดเดียว)	<u>ขั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มความคุม	กลุ่มทดลอง
2. ครูให้นักเรียนเขียนนิยามของรังสี ถ้าเขียนไม่ถูก ครูแนะนำได้ (คู่มือเนื้อหา)	2. เหมือนกลุ่มความคุม
3. ครูอธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรังสี (คู่มือเนื้อหา)	3. เหมือนกลุ่มความคุม
4. ครูให้นักเรียนออกมาสร่างมุมใดๆ บนกระดานดำ แล้วให้นักเรียน พิจารณาลักษณะของมุมโดยครูชี้แนะได้	4. เหมือนกลุ่มความคุม
5. ครูให้นักเรียนเขียนนิยามของมุม ถ้าเขียนไม่ถูก ครูบอกให้ทราบ (คู่มือเนื้อหา)	5. เหมือนกลุ่มความคุม
6. ครูอธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้แทนมุม และส่วนประกอบต่างๆของมุม (คู่มือเนื้อหา)	6. เหมือนกลุ่มความคุม
7. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงความ สัมพันธ์ระหว่างรังสีและมุม (มุมเกิดจากรังสี 2 เส้นซึ่งมีจุดปลาย เป็นจุดเดียวกัน)	7. เหมือนกลุ่มความคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>7. ครูอธิบายว่าการเกิดมุม อาจเกิดจากส่วนของเส้นตรงได้ โดยยกตัวอย่างประกอบ</p>  <p>มุม BAC หรือ \hat{BAC} มี \overline{AB} และ \overline{AC} เป็นแขนของมุม \hat{BAC}</p> <p>จากนั้นครูให้นักเรียนออกมาสร้างมุมฉาก มุมป้าน มุมตรง และมุมกลับ บนกระดานดำโดยใช้ส่วนของเส้นตรงหรือวงสีก โดยครูคอยแนะนำ</p>	<p>7. ครูทบทวนเกี่ยวกับประพจน์ก่อน จากนั้นครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย "หรือ" โดยใช้แผนภาพประกอบ การอธิบาย</p> <p>จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่า ประโยคใดต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ</p>  <p>ถ้า \hat{BAC} เป็นมุมโกลาแล้ว</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) \overrightarrow{AB} หรือ \overrightarrow{AC} เป็นแขนของมุม 2) \overrightarrow{AB} หรือ \overrightarrow{CA} เป็นแขนของมุม 3) \overrightarrow{BA} หรือ \overrightarrow{AC} เป็นแขนของมุม 4) \overrightarrow{BA} หรือ \overrightarrow{CA} เป็นแขนของมุม <p><u>สรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประพจน์ 2 ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "หรือ" จะเป็นจริงเมื่อประพจน์ใดประพจน์หนึ่งเป็นจริงหรือเป็นจริงทั้งสองประพจน์ 2. ประพจน์ 2 ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "หรือ" จะเป็นเท็จเมื่อประพจน์ทั้งสองเป็นเท็จทั้งคู่

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง															
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนบอกนิยามของ รังสีและมุมรวมทั้งการใช้สัญลักษณ์แทนรังสีและมุม 2. ครูให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างรังสีและมุม 3. ให้นักเรียนบอกลักษณะของ รังสี 	<p>3. เขียนเป็นสัญลักษณ์แทน ได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="1045 656 1444 1014"> <thead> <tr> <th>p</th> <th>q</th> <th>p หรือ q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>T</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>F</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>T</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>	p	q	p หรือ q	T	T	T	T	F	T	F	T	T	F	F	F
p	q	p หรือ q														
T	T	T														
T	F	T														
F	T	T														
F	F	F														

การวัดและประเมินผล

การวัด	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำโทษพิเศษท้ายคาบเรียน 3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม 2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 70 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 90 % 3. นักเรียนทำได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คาบที่ 4

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. สร้างส่วนของเส้นตรงใหม่มีความยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียนได้ถูกต้อง
2. แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียนและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

กำหนดส่วนของเส้นตรง \overline{AB} ให้ดังนี้



ความยาวของส่วนของเส้นตรง \overline{AB} เขียนแทนด้วย $m(\overline{AB})$

เช่น ความยาวของส่วนของเส้นตรง \overline{AB} เท่ากับ 5 ซม.

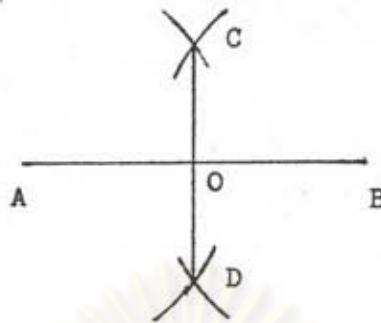
เขียนแทนด้วย $m(\overline{AB}) = 5$ ซม.

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด \overline{AB} และ \overline{CD} ให้ \overline{AB} สั้นกว่า \overline{CD} จงหาจุด X บน \overline{CD} ที่ทำให้ \overline{CX} ยาวเท่ากับ \overline{AB}



วิธีสร้าง ใช้ A เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมีเท่ากับ \overline{AB} ยกวงเวียนไปใช้ C เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งตัด \overline{CD} ที่จุด X จะได้ \overline{CX} ยาวเท่ากับ \overline{AB}

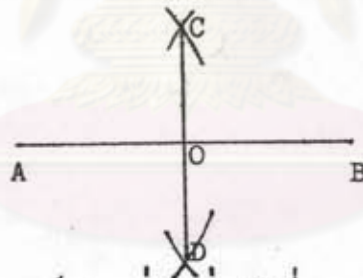
ตัวอย่างที่ 2 กำหนด \overline{AB} ให้ทั้งรูป จงหาจุดกึ่งกลางของ \overline{AB}



- วิธีสร้าง
- ใช้ A และ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากันและยาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันที่จุด C และ D
 - ลาก \overline{CD} ตัด \overline{AB} ที่จุด O
 - จะได้จุด O เป็นจุดกึ่งกลางของ \overline{AB}

โจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน

จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่าประโยคใดต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ



\overline{AB} ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่าๆกันที่จุด O โดยใช้วงเวียน

- \overline{AO} และ \overline{OB} ยาวเท่ากัน
- \overline{AO} และ \overline{OB} ยาวไม่เท่ากัน
- \overline{AO} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้ และ \overline{OB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้
- \overline{AO} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้ และ \overline{OB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้
- \overline{AO} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้ และ \overline{OB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้
- \overline{AO} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้ และ \overline{OB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย "และ"

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง
<u>ชั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนบอกลักษณะและคุณสมบัติของส่วนของเส้นตรง	<u>ชั้นนำ</u>	เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u>	1. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนส่วนของเส้นตรงบนกระดาษ	<u>ขั้นสอน</u>	1. เหมือนกลุ่มควบคุม
	2. ครูอธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนความยาวของส่วนของเส้นตรง		2. เหมือนกลุ่มควบคุม
	(ดูในเนื้อหา)		
	3. ครูยกตัวอย่างที่ 1 แสดงการสร้างส่วนของเส้นตรงให้เท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียน		3. เหมือนกลุ่มควบคุม
	(ดูในเนื้อหา)		
	4. ครูยกตัวอย่างที่ 2 แสดงการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียน		4. เหมือนกลุ่มควบคุม
	(ดูในเนื้อหา)		
	5. ครูให้นักเรียนใช้การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงจากตัวอย่างที่ 2 แบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน		5. เหมือนกลุ่มควบคุม
	โดยครูแนะนำไว้		

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>6. ครูให้นักเรียนอภิปรายการใช้การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงสามารถแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็นส่วนที่เท่าๆกันได้กี่ส่วนบ้างโดยครูชี้แนะได้ (4 ส่วน 8 ส่วน 16 ส่วน ...)</p> <p>7. ครูให้นักเรียนออกมาแสดงการแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน 8 ส่วนเท่าๆกัน 16 ส่วนเท่าๆกัน บนกระดานดำ</p>	<p>6. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>7. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่อง การเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ ด้วย "และ" โดยใช้แผนภาพประกอบ การอธิบาย</p> <p>จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่า ประโยคใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ</p> <div data-bbox="1053 1187 1356 1433" style="text-align: center;"> </div> <p>\overline{AB} ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่าๆกันที่จุด O โดยใช้วงเวียน</p> <p>1) \overline{AB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้ และ \overline{AB} แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันได้</p> <p>2) \overline{AB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้ และ \overline{AB} แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้</p> <p>3) \overline{AB} แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้ และ \overline{AB} แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันได้</p>

กลุ่มความจน	กลุ่มทดลอง															
	<p>4) AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้ และ AB แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้</p> <p><u>สรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประพจน์ 2 ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "และ" จะเป็นจริงเมื่อประพจน์ทั้งสองเป็นจริงทั้งคู่ 2. ประพจน์ 2 ประพจน์ที่เชื่อมด้วย "และ" จะเป็นเท็จเมื่อประพจน์ใดประพจน์หนึ่งเป็นเท็จหรือเป็นเท็จทั้งสองประพจน์ 3. เขียนเป็นสัญลักษณ์แทนได้ดังนี้ <table border="1" data-bbox="1077 1299 1468 1691"> <thead> <tr> <th>p</th> <th>q</th> <th>p และ q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>T</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>T</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	p	q	p และ q	T	T	T	T	F	F	F	T	F	F	F	F
p	q	p และ q														
T	T	T														
T	F	F														
F	T	F														
F	F	F														

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการร่างส่วนของเส้นตรงให้เท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้วงเวียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน 8 ส่วนเท่าๆกัน ...โดยใช้วงเวียน</p>	<p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

การวัดและประเมินผล

การวัด	การประเมินผล
<p>1. จากการตอบคำถามของนักเรียน</p> <p>2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน</p> <p>3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</p>	<p>1. นักเรียนตอบคำถามได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม</p> <p>2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 70 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 90 %</p> <p>3. นักเรียนทำได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม</p>

ตอนที่ 5

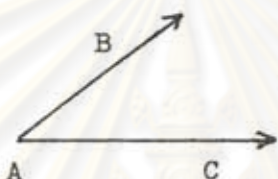
จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคานี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. สร้างมุมใหม่มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียนได้ถูกต้อง
2. แบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียนและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

กำหนดมุม BAC หรือ \hat{BAC} ให้อย่างนี้

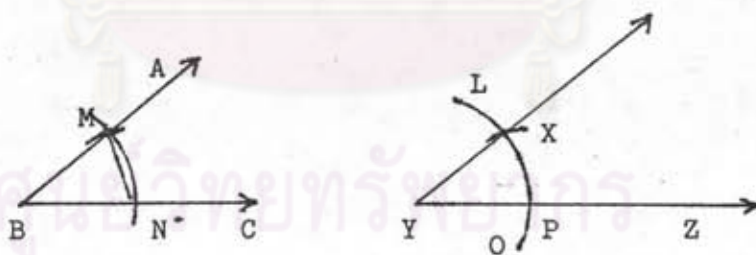


ขนาดของมุม BAC เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $m(\hat{BAC})$ หรือ $m\angle BAC$

เช่น \hat{BAC} มีขนาด 60 องศา

เขียนแทนด้วย $m(\hat{BAC}) = 60$ องศา หรือ $m\angle BAC = 60$ องศา

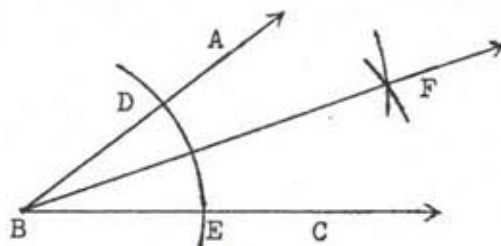
ตัวอย่างที่ 1 กำหนด \hat{ABC} ให้ จงสร้าง \hat{XYZ} ใหม่มีขนาดเท่ากับ \hat{ABC}



วิธีสร้าง

1. ลาก \vec{YZ}
2. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \vec{BC} และ \vec{BA} ที่จุด N และ M ตามลำดับ
3. ใช้ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่ากับ \overline{BN} เขียนส่วนโค้ง LO ตัด \vec{YZ} ที่จุด P
4. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากับ \overline{MN} เขียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง LO ที่จุด X ลาก \vec{YX}
5. จะได้ \hat{XYZ} มีขนาดเท่ากับ \hat{ABC} ตามต้องการ

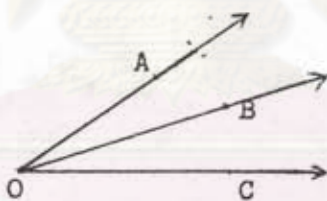
ตัวอย่างที่ 2 กำหนด \widehat{ABC} ให้ จงแบ่งครึ่ง \widehat{ABC}



- วิธีสร้าง
1. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \vec{BA} และ \vec{BC} ที่จุด D และ E ตามลำดับ
 2. ใช้ D และ E เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากันเขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด F
 3. ลาก \vec{BF}
 4. จะได้ $m(\widehat{ABF}) = m(\widehat{CBF})$ ตามต้องการ

โจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน

จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่าประโยคใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ



1. $\widehat{AOB} = \widehat{BOC}$ ก็ต่อเมื่อ \vec{OB} แบ่งครึ่ง \widehat{AOC}
2. $\widehat{AOB} = \widehat{BOC}$ ก็ต่อเมื่อ \vec{OB} ไม่แบ่งครึ่ง \widehat{AOC}
3. $\widehat{AOB} \neq \widehat{BOC}$ ก็ต่อเมื่อ \vec{OB} แบ่งครึ่ง \widehat{AOC}
4. $\widehat{AOB} \neq \widehat{BOC}$ ก็ต่อเมื่อ \vec{OB} ไม่แบ่งครึ่ง \widehat{AOC}

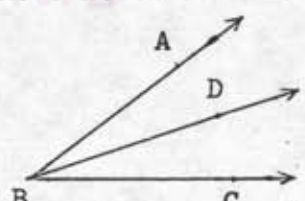
สื่อการเรียนรู้การสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย

".....ก็ต่อเมื่อ....."

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u> ครูให้นักเรียนออกนิยามของมุม สัญลักษณ์ใช้แทนมุม และส่วนประกอบต่างๆของมุม	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u> 1. ครูให้นักเรียนออกมาสร่างมุมใตูปนกระดานดำ(ควรเป็นมุมแหลม) 2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 เพื่อแสดงการสร้างมุมให้เท่ากับมุมที่นักเรียนสร้างขึ้น และให้นักเรียนพิจารณาวิธีการสร้างเป็นข้อๆโดยครูคอยแนะนำ (ดูในเนื้อหา) 3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 เพื่อแสดงการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ และให้นักเรียนพิจารณาวิธีการสร้างเป็นข้อๆโดยครูคอยแนะนำ (ดูในเนื้อหา)	<u>ขั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม 2. เหมือนกลุ่มควบคุม 3. เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะของรูปประชิดโดยยกตัวอย่างประกอบ (รูปประชิดคือ มุม 2 มุมที่มีแขนร่วมกันและมีจุดยอดมุมร่วมกัน)</p> <p>5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะของมุมประกอบ 1 มุมฉากและมุมประกอบ 2 มุมฉากโดยยกตัวอย่างประกอบ (มุมประกอบ 1 มุมฉากคือ มุมประชิดที่มุมขนาดรวมกัน 90 องศา มุมประกอบ 2 มุมฉากคือ มุมประชิดที่มุมขนาดรวมกัน 180 องศา)</p> <p>6. ครูให้นักเรียนหามุมประกอบ 1 มุมฉากและมุมประกอบ 2 มุมฉากของรูปต่อไปนี้</p> <p>1) มุมประกอบ 1 มุมฉากของมุม 25 องศา</p> <p>2) มุมประกอบ 1 มุมฉากของมุม 70 องศา</p> <p>3) มุมประกอบ 2 มุมฉากของมุม 30 องศา</p> <p>4) มุมประกอบ 2 มุมฉากของมุม 90 องศา</p>	<p>4. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>5. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
	<p>6. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย "...ก็ต่อเมื่อ..." โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย จากรูปที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่าประโยคใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ</p>  <p>1) มุม 2 มุมประชิดกันก็ต่อเมื่อมุมทั้งสองมีแขนร่วมกันแขนหนึ่ง</p> <p>2) มุม 2 มุมประชิดกันก็ต่อเมื่อมุมทั้งสองไม่มีแขนร่วมกันเลย</p>



กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง															
<p>5) มุมประกอบ 2 มุมฉาก ของมุม 120 องศา เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูเฉลย พร้อมอธิบาย</p>	<p>3) มุม 2 มุมไม่ประชิดกันก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองมีเขตร่วมกันแขนหนึ่ง</p> <p>4) มุม 2 มุมไม่ประชิดกันก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองไม่มีเขตร่วมกันเลย</p> <p><u>สรุป</u></p> <p>1) ประพจน์ 2 ประพจน์ ที่เชื่อมด้วย "....ก็ต่อเมื่อ...." จะเป็นจริงเมื่อประพจน์ทั้งสอง ประพจน์เป็นจริงทั้งคู่หรือเป็นเท็จ ทั้งคู่</p> <p>2) ประพจน์ 2 ประพจน์ ที่เชื่อมด้วย "....ก็ต่อเมื่อ...." จะเป็นเท็จเมื่อประพจน์หนึ่งเป็นจริง และอีกประพจน์หนึ่งเป็นเท็จ</p> <p>3) เขียนเป็นสัญลักษณ์ แทนได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="1007 1563 1442 1973"><thead><tr><th>p</th><th>q</th><th>p ก็ต่อเมื่อ q</th></tr></thead><tbody><tr><td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>T</td><td>F</td></tr><tr><td>F</td><td>F</td><td>T</td></tr></tbody></table>	p	q	p ก็ต่อเมื่อ q	T	T	T	T	F	F	F	T	F	F	F	T
p	q	p ก็ต่อเมื่อ q														
T	T	T														
T	F	F														
F	T	F														
F	F	T														

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นสรุป</u> 1. ครูให้นักเรียนออกชั้นคอนการ สร้างมุมให้เท่ากับมุมที่กำหนดให้ 2. ครูให้นักเรียนออกชั้นคอนการ แบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ 3. ครูให้นักเรียนออกลักษณะของ มุมประจก มุมประกอบ 1 มุมฉาก และมุมประกอบ 2 มุมฉาก	<u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>การวัดและประเมินผล</u>	
การวัด	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน 3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม 2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 50 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 70 % 3. นักเรียนทำได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม

คาบที่ 6

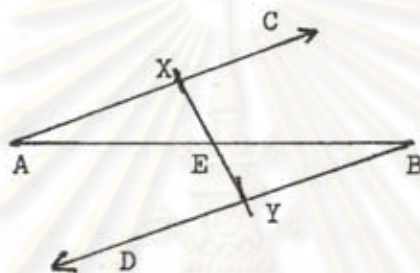
จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ใช้การสร้างมุมหาจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรงได้ถูกต้อง
2. ใช้การสร้างมุมแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็นหลายส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด \overline{AB} ให้ จงหาจุดกึ่งกลางของ \overline{AB}

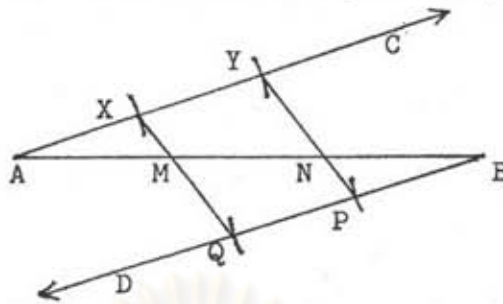


- วิธีสร้าง
1. จากจุด A ลาก \overrightarrow{AC} ทำมุมกับ \overline{AB} ขนาดเท่าใดก็ได้แต่ต้องไม่ใช่มุมตรง
 2. สร้าง \widehat{ABD} ให้ $m(\widehat{CAB}) = m(\widehat{ABD})$ โดยให้ \overrightarrow{BD} และ \overrightarrow{AC} อยู่คนละข้างของ \overline{AB}
 3. ใช้ A เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \overrightarrow{AC} ที่จุด X
 4. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากับรัศมีในข้อ 3 เขียนส่วนโค้งตัด \overrightarrow{BD} ที่จุด Y
 5. ลาก \overline{XY} ตัด \overline{AB} ที่จุด E
 6. จะได้ E เป็นจุดกึ่งกลางของ \overline{AB}

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



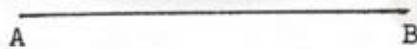
ตัวอย่างที่ 2 กำหนด \overline{AB} ให้ จงแบ่ง \overline{AB} ออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน



- วิธีสร้าง
1. สร้าง \widehat{ABD} ให้เท่ากับ \widehat{CAB} โดยให้ \overrightarrow{AC} และ \overrightarrow{BD} อยู่คนละข้างของ \overline{AB}
 2. ใช้ A เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \overrightarrow{AC} ที่จุด X และใช้ X เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่าเดิมเขียนส่วนโค้งตัด \overrightarrow{AC} ที่จุด Y
 3. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากับข้อ 2 เขียนส่วนโค้งตัด \overrightarrow{BD} ที่จุด P และ Q ทำเช่นเดียวกับข้อ 2
 4. ลาก \overline{XQ} และ \overline{YP} ตัด \overline{AB} ที่จุด M และ N ตามลำดับ
 5. จะได้ $m(AM) = m(MN) = m(NB)$ ตามต้องการ

โจทย์ที่เสนอท้ายคาบเรียน

ให้นักเรียนพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
กำหนดส่วนของเส้นตรง



1. ถ้า AB เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 3 ส่วนเท่าๆกันได้
2. ถ้า AB เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้
3. ถ้า AB ไม่เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้
4. ถ้า AB ไม่เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 5 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ด้วย

"ถ้า.....แล้ว....."

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำ</u> ครูให้นักเรียนบอกลักษณะและคุณสมบัติของส่วนของเส้นตรง</p>	<p><u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p><u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนส่วนของเส้นตรงบนกระดาษ แล้วให้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันโดยใช้วงเวียน (นักเรียนจะทำได้เพราะเรียนมาแล้วในคาบที่ 4) 2. ครูอธิบายว่าสามารถแบ่งครึ่งโดยวิธีหนึ่งโดยยกตัวอย่างที่ 1 ประกอบการอธิบายทีละขั้นตอน (ดูในเนื้อหา) 3. ครูถามนักเรียนว่าสามารถแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกันโดยใช้วงเวียนได้หรือไม่ (นักเรียนจะตอบว่าไม่ได้เพราะเรียนมาแล้วในคาบที่ 4) 4. ครูอธิบายว่าสามารถแบ่งครึ่งโดยยกตัวอย่างที่ 2 ประกอบการอธิบายทีละขั้นตอน (ดูในเนื้อหา) 	<p><u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม 2. เหมือนกลุ่มควบคุม 3. เหมือนกลุ่มควบคุม 4. เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		
<p>5. ครูให้นักเรียนอภิปรายว่าสามารถแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็นส่วนที่เท่ากันโดยใช้ส่วนม้านักโดยพิจารณาจากตัวอย่างที่ 1 และ 2 และครูคอยชี้แนะ (4 ส่วน 5 ส่วน 6 ส่วน ...)</p> <p>6. ครูให้นักเรียนออกมาแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน 5 ส่วนเท่าๆกัน 6 ส่วนเท่าๆกัน ฯลฯ</p> <p>บนกระดานคำโดยครูคอยแนะนำ</p>	<p>5. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>6. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์ ด้วย "ถ้า.....แล้ว....." โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย</p> <p>ให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ</p> <p>กำหนดส่วนของเส้นตรง</p> <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">A</td> <td style="border: none;">B</td> </tr> </table> </div> <p>1) ถ้า AB เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้</p> <p>2) ถ้า AB เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้</p> <p>3) ถ้า AB ไม่เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันได้</p> <p>4) ถ้า AB ไม่เป็นส่วนของเส้นตรงแล้ว AB แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกันไม่ได้</p>	A	B
A	B		



กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง															
	<p data-bbox="997 497 1061 541"><u>สรุป</u></p> <p data-bbox="997 541 1476 917">1) ประพจน์ 2 ประพจน์ ที่เชื่อมด้วย "ถ้า.....แล้ว....." จะเป็นจริงเมื่อประพจน์ทั้งสองประพจน์ เป็นจริงทั้งคู่ หรือเป็นเท็จทั้งคู่ หรือประพจน์หน้าเป็นจริง ประพจน์ หลังเป็นเท็จ</p> <p data-bbox="997 929 1476 1172">2) ประพจน์ 2 ประพจน์ ที่เชื่อมด้วย "ถ้า.....แล้ว....." จะเป็นเท็จเมื่อประพจน์หน้าเป็นจริง ประพจน์หลังเป็นเท็จ</p> <p data-bbox="997 1183 1476 1305">3) เขียนเป็นสัญลักษณ์ แทนได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="1005 1338 1484 1747"><thead><tr><th data-bbox="1005 1338 1093 1459">p</th><th data-bbox="1093 1338 1181 1459">q</th><th data-bbox="1181 1338 1484 1459">ถ้า p แล้ว q</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="1005 1459 1093 1537">T</td><td data-bbox="1093 1459 1181 1537">T</td><td data-bbox="1181 1459 1484 1537">T</td></tr><tr><td data-bbox="1005 1537 1093 1614">T</td><td data-bbox="1093 1537 1181 1614">F</td><td data-bbox="1181 1537 1484 1614">F</td></tr><tr><td data-bbox="1005 1614 1093 1692">F</td><td data-bbox="1093 1614 1181 1692">T</td><td data-bbox="1181 1614 1484 1692">T</td></tr><tr><td data-bbox="1005 1692 1093 1747">F</td><td data-bbox="1093 1692 1181 1747">F</td><td data-bbox="1181 1692 1484 1747">T</td></tr></tbody></table>	p	q	ถ้า p แล้ว q	T	T	T	T	F	F	F	T	T	F	F	T
p	q	ถ้า p แล้ว q														
T	T	T														
T	F	F														
F	T	T														
F	F	T														

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้วงเวียน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็นหลาย ๆ ส่วนที่เท่ากันโดยใช้วงเวียน</p>	<p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<u>การวัดและประเมินผล</u>	
การวัด	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน 3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม 2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 50 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 80 % 3. นักเรียนทำได้ประมาณ 70 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คาบที่ 7

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

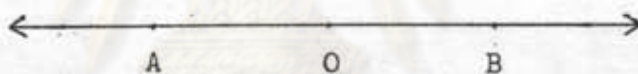
1. บอกลักษณะของมุมตรงและมุมฉาก พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างมุมตรงและมุมฉากได้ถูกต้อง
2. บอกวิธีการสร้างมุมตรงและมุมฉากได้ถูกต้อง

เนื้อหา

มุมตรง คือ มุมที่มีขนาด 180 องศา หรือมุมที่เป็นเส้นตรง

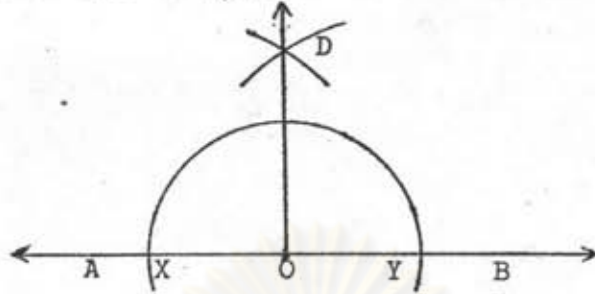
มุมฉาก คือ มุมที่มีขนาด 90 องศา

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตรงและมุมฉากคือ มุมฉากมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของมุมตรง

วิธีการสร้างมุมตรง

ลากเส้นตรง AOB จะได้ \widehat{AOB} เป็นมุมตรง หรือ \widehat{AOB} เท่ากับ 180 องศา โดยที่ \vec{OA} และ \vec{OB} เป็นแขนของมุม และจุด O เป็นจุดยอดมุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการสร้างมุมฉากกำหนดให้ \hat{AOB} เป็นมุมตรง

- วิธีสร้าง
- ใช้ O เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \overleftrightarrow{AB} ที่จุด X และ Y
 - ใช้ X และ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด D
 - ลาก \overrightarrow{OD}
 - จะได้ \overrightarrow{OD} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB}
- นั่นก็คือ \hat{AOD} เท่ากับ 90 องศา และ \hat{BOD} เท่ากับ 90 องศา

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพแสดงเรื่องการนิยาม

กิจกรรมการเรียนการสอน

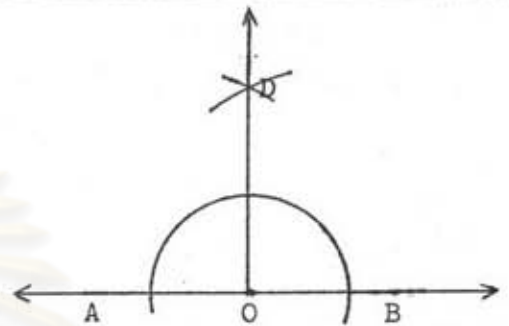
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนบอกลักษณะของมุมแหลม มุมฉาก มุมป้าน มุมตรง และมุมกลับ	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u>	1. ครูให้นักเรียนออกมาสร้างมุมตรงบนกระดาษพร้อมทั้งบอกส่วนประกอบต่างๆของมุม (ดูในเนื้อหา)	<u>ขั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม



กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>2. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตรงและมุมฉาก (มุมฉากเป็นครึ่งหนึ่งของมุมตรง)</p> <p>3. ครูให้นักเรียนแสดงการสร้างมุมฉากโดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งครึ่งมุม และครูชี้แนะได้ (ดูในเนื้อหา)</p> <p>4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างมุมฉากอาจสร้างบนส่วนของเส้นตรงได้โดยยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย</p>	<p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>4. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องการนิรนัย โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย</p> <p><u>การนิรนัย</u> คือ การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์แบบหนึ่ง ซึ่งมีข้อตกลงว่าจะพิจารณาเมื่อเหตุที่กำหนดให้เป็นจริง และการนิรนัยจะพิจารณาจากประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ถ้า...แล้ว..." ที่มีค่าความจริงเป็นจริงเท่านั้น</p> <p><u>ตัวอย่าง</u> จากรูปที่กำหนดและเหตุผลที่ให้ จงพิจารณาหาผลสรุป</p>

กลุ่มความสูง

กลุ่มทดลอง



- 1) เหตุ 1. ถ้า $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรงแล้ว
 $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
 2. $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรง
 ผล 3. $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
- 2) เหตุ 1. ถ้า $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรงแล้ว
 $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
 2. $\hat{A}OB$ ไม่เป็นมุมตรง
 ผล 3. $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉากหรือไม่เป็นมุมฉากก็ได้
- 3) เหตุ 1. ถ้า $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรงแล้ว
 $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
 2. $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
 ผล 3. $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรงหรือไม่เป็นมุมตรงก็ได้
- 4) เหตุ 1. ถ้า $\hat{A}OB$ เป็นมุมตรงแล้ว
 $\hat{A}OD$ เป็นมุมฉาก
 2. $\hat{A}OD$ ไม่เป็นมุมฉาก
 ผล 3. $\hat{A}OB$ ไม่เป็นมุมตรง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง												
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนบอกลักษณะของมุมตรงและมุมฉาก 2. ครูให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างมุมตรงและมุมฉาก 3. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนของการสร้างมุมฉาก 	<p><u>สรุป</u> การนิรนัยสามารถพิจารณาจากตารางค่าความจริงของประพจน์ที่เชื่อมด้วย "ถ้า.....แล้ว....." ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="1034 869 1449 1146"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>q</th> <th>ถ้า P แล้ว q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>T</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>T</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>T</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มทดลอง</p>	P	q	ถ้า P แล้ว q	T	T	T	F	T	T	F	F	T
P	q	ถ้า P แล้ว q											
T	T	T											
F	T	T											
F	F	T											
<u>การวัดและประเมินผล</u>													
การวัด	การประเมินผล												
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน.. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม 2. นักเรียนทำได้ประมาณ 80 % ทั้งสองกลุ่ม 												



ภาพที่ 8

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบความนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

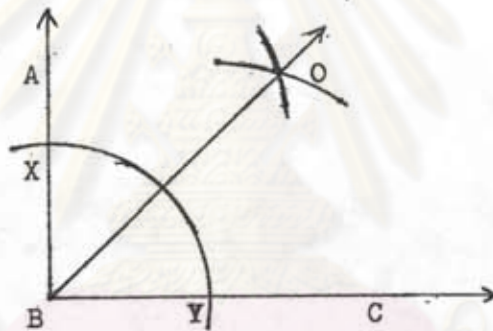
1. บอกวิธีการสร้างมุม 45 องศาโดยใช้วงเวียนไค้ถูกต้อง
2. นำวิธีการสร้างมุม 45 องศาไปใช้ในการสร้างมุมอื่นๆเช่น 135 องศา

225 องศา ไค้ถูกต้อง

เนื้อหา

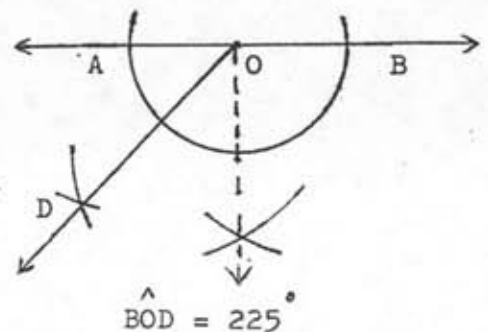
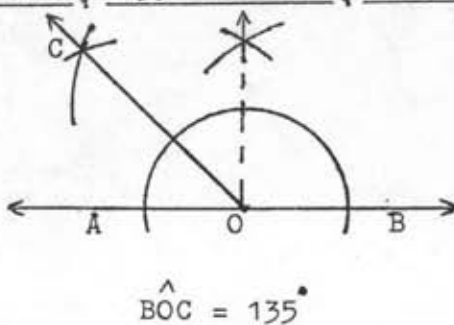
วิธีการสร้างมุม 45 องศา

เนื่องจากมุม 45 องศาเป็นครึ่งหนึ่งของมุมฉาก ให้พิจารณา $\hat{A}BC$ ซึ่งเป็นมุมฉากต่อไปนี้



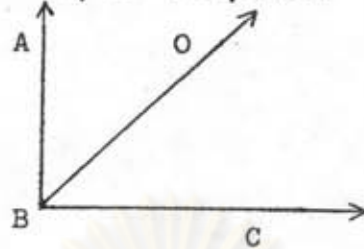
- วิธีสร้าง
1. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควรเขียนส่วนโค้งตัด \vec{BA} และ \vec{BC} ที่จุด X และ Y ตามลำดับ
 2. ใช้ X และ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากันเขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด O
 3. ลาก \vec{BO}
 4. จะได้ \hat{ABO} เท่ากับ 45 องศา และ \hat{CBO} เท่ากับ 45 องศา

การสร้างมุม 135 องศา และมุม 225 องศา โดยไม่ต้องอธิบายวิธีสร้าง



โจทย์เศษหายคาบเวียน

จากรูปที่กำหนดและเหตุที่ให้ จงสรุปผลที่ได้



→ แบ่งครึ่ง \hat{ABC} ซึ่งเป็นมุมฉาก

1) เหตุ 1. ถ้า \hat{ABC} เป็นมุมฉากแล้ว \hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

2. \hat{ABC} เป็นมุมฉาก

ผล 3.....(\hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC})

2) เหตุ 1. ถ้า \hat{ABC} เป็นมุมฉากแล้ว \hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

2. \hat{ABC} ไม่เป็นมุมฉาก

ผล 3.....(\hat{ABO} จะเท่ากับครึ่งหนึ่งหรือไม่เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC} ก็ได้)

3) เหตุ 1. ถ้า \hat{ABC} เป็นมุมฉากแล้ว \hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

2. \hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

ผล 3.....(\hat{ABC} เป็นมุมฉากหรือไม่เป็นมุมฉากก็ได้)

4) เหตุ 1. ถ้า \hat{ABC} เป็นมุมฉากแล้ว \hat{ABO} เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

2. \hat{ABO} ไม่เท่ากับครึ่งหนึ่งของ \hat{ABC}

ผล 3.....(\hat{ABC} ไม่เป็นมุมฉาก)

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพแสดงเรื่องการนิรนัย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ชั้นนำ</u> ครูให้นักเรียนออกความสัมพันธ์ระหว่างมุมฉากและมุมตรง และขั้นตอนการสร้างมุมฉาก</p>	<p><u>ชั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p><u>ชั้นสอน</u> 1. ครูให้นักเรียนออกมาสร้างมุมฉากบนกระดาษดำ</p> <p>2. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่างมุมฉากและมุม 45 องศา (มุม 45 องศา มีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของมุมฉาก)</p> <p>3. ครูให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการสร้างมุม 45 องศาโดยใช้เรื่องการแบ่งครึ่งมุมและครุคอยแนะนำ (คู่มือเนื้อหา)</p> <p>4. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงการสร้างมุมอื่นๆโดยใช้มุมฉากมุม 45 องศา และการแบ่งครึ่งมุม ซึ่งครุคอยแนะนำและชี้แนะได้</p> <p>(มีหลายมุมเช่น $22 \frac{1}{2}$ องศา $67 \frac{1}{2}$ องศา 135 องศา 225 องศา เป็นต้น)</p>	<p><u>ชั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>4. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. ครูให้นักเรียนออกมาสร้างมุมบางมุมเช่น มุม 135 องศา และมุม 225 องศาบนกระดาษค่า โดยครูแนะนำได้ (อยู่ในเนื้อหา)</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> 1. ครูให้นักเรียนเมอกรับขั้นตอนการสร้างมุม 45 องศาโดยใช้วงเวียน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนเมอกรับขั้นตอนการสร้างมุมอื่นๆเช่น มุม 135 องศา และมุม 225 องศา โดยใช้วงเวียน</p>	<p>5. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ต่อจากคาบที่แล้ว โดยใช้แผนภาพเกมประกอบการอธิบายซ้ำอีกครั้งหนึ่ง</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<u>การวัดและประเมินผล</u>	
การวัด	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำโจทย์ที่เสริมท้ายคาบเรียน 3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม 2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 50 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 70 % 3. นักเรียนทำได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม



คาบที่ 9

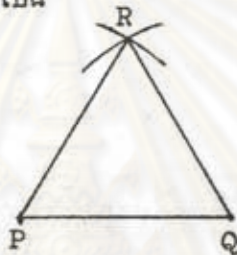
จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกวิธีการสร้างมุม 60 องศาโดยใช้วงเวียนได้ถูกต้อง
2. นำวิธีการสร้างมุม 60 องศาไปใช้ในการสร้างมุมอื่นๆ เช่น 150 องศา 210 องศา ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้

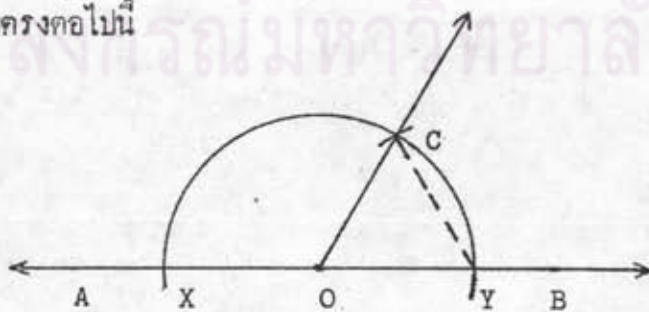


กำหนด \overline{PQ} ให้ ใช้ P และ Q เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากับ \overline{PQ} เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด R

1. ความยาวของ \overline{PQ} , \overline{QR} และ \overline{RP} สัมพันธ์กันอย่างไร (ยาวเท่ากัน)
2. รูปสามเหลี่ยม PQR เป็นสามเหลี่ยมชนิดใด (สามเหลี่ยมด้านเท่า)
3. มุม PQR มุม QRP และมุม RPQ มีขนาดมุมละกี่องศา (60 องศา)

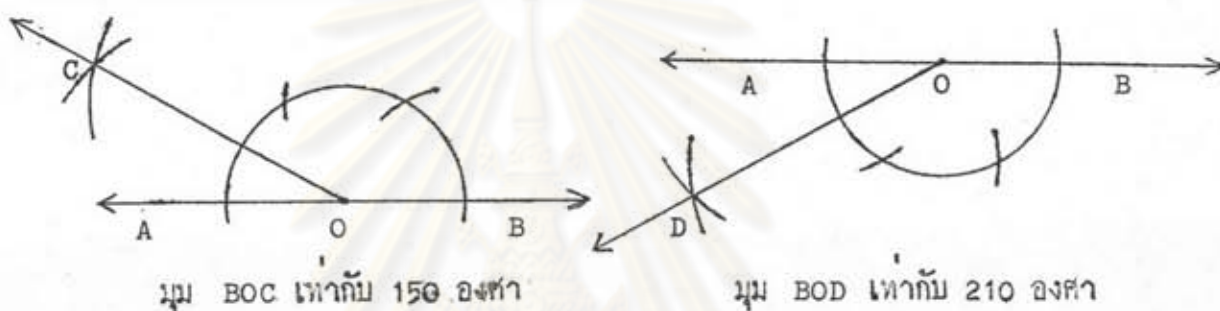
วิธีการสร้างมุม 60 องศา

เนื่องจากมุม 60 องศาเป็นมุมภายในสามเหลี่ยมด้านเท่าแต่ละมุม ให้พิจารณา \hat{AOB} ซึ่งเป็นมุมตรงต่อไปนี้



- วิธีสร้าง
1. ใช้ O เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด \vec{OA} และ \vec{OB} ที่จุด X และ Y ตามลำดับ
 2. ใช้ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่าเดิม เขียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง XY ที่จุด C
 3. ลาก \vec{OC}
 4. จะได้ \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา

การสร้างมุม 150 องศา และมุม 210 องศา (โดยไม่ต้องอธิบายวิธีสร้าง)



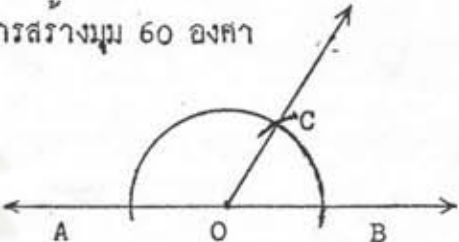
สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพแสดงเรื่องความสัมพันธ์มุม

กิจกรรมการเรียนการสอน

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนออกเกี่ยวกับลักษณะของมุมภายในสามเหลี่ยมใดๆ	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม
<u>ขั้นสอน</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนออกมาสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยใช้วงเวียนและกระต๋านค่า 2. ครูให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับสามเหลี่ยมด้านเท่า (คู่มือเนื้อหา) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม 2. เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3. ครูให้นักเรียนสร้างมุมตรงบนกระดานดำ แล้วให้อภิปรายว่าจะสร้างมุม 60 องศาได้อย่างไรโดยครูแนะนำได้ (ดูในเนื้อหา)</p>	<p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>4. ครูให้นักเรียนพิจารณาวิธีสร้างโดยครูแนะนำให้ละขั้นตอน (ดูในเนื้อหา)</p>	<p>4. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>5. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงการสร้างมุมอื่นๆโดยใช้การสร้างมุม 60 องศา และการแบ่งครึ่งมุม ซึ่งครูคอยแนะนำและชี้แนะได้ (มีหลายมุมเช่น 30 องศา 15 องศา $7\frac{1}{2}$ องศา 150 องศา และ 210 องศา เป็นต้น)</p>	<p>5. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>6. ครูให้นักเรียนออกมาสร้างมุมบางมุมบนกระดานดำเช่น มุม 150 องศา และมุม 210 องศา โดยครูแนะนำได้</p>	<p>6. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์สมมูล โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย</p> <p><u>ความสัมพันธ์สมมูล</u>หมายความว่า ผลสรุปที่ได้จากเหตุที่กำหนดให้ นั้น เป็นผลสรุปที่แน่นอนไม่มีกรณีที่จะเป็นไปไม่ได้หรือเป็นไปได้</p>

กลุ่มความคุม	กลุ่มทดลอง
	<p><u>ตัวอย่าง</u> จงพิจารณาว่าผลสรุปที่ได้จากเหตุที่กำหนดให้ต่อไปนี้ สมเหตุสมผลหรือไม่</p> <p>การสร้างมุม 60 องศา</p>  <p>1) เหตุ 1. ถ้า \widehat{AOB} เป็นมุมตรงแล้ว \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา ผล 2. \widehat{AOB} เป็นมุมตรง 3. \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา (สมเหตุสมผล)</p> <p>2) เหตุ 1. ถ้า \widehat{AOB} เป็นมุมตรงแล้ว \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา 2. \widehat{AOC} ไม่เป็นมุมตรง ผล 3. \widehat{BOC} ไม่เท่ากับ 60 องศา (ไม่สมเหตุสมผลเพราะ \widehat{BOC} จะเท่ากับ 60 องศาหรือไม่เท่ากับ 60 องศาก็ได้)</p> <p>3) เหตุ 1. ถ้า \widehat{AOB} เป็นมุมตรงแล้ว \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา 2. \widehat{BOC} เท่ากับ 60 องศา ผล 3. \widehat{AOB} เป็นมุมตรง (ไม่สมเหตุสมผลเพราะ \widehat{AOB} เป็นมุมตรงหรือไม่เป็นมุมตรงก็ได้)</p>



กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูให้นักเรียนออกชั้นตอนการ สร้างมุม 60 องศาโดยใช้วงเวียน2. ครูให้นักเรียนออกชั้นตอนการ สร้างมุมอื่นๆเช่น 150 องศา และ 210 องศา เป็นต้น	<p>4) เหตุ 1. ถ้า $\widehat{A\hat{O}B}$ เป็นมุมตรงแล้ว $\widehat{B\hat{O}C}$ เท่ากับ 60 องศา 2. $\widehat{B\hat{O}C}$ ไม่เท่ากับ 60 องศา ผล 3. $\widehat{A\hat{O}B}$ ไม่เป็นมุมตรง (สมเหตุสมผล)</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<u>การวัดและประเมินผล</u>	
การวัด	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none">1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน2. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนตอบคำถามได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม2. นักเรียนทำได้ประมาณ 50 % ทั้งสองกลุ่ม

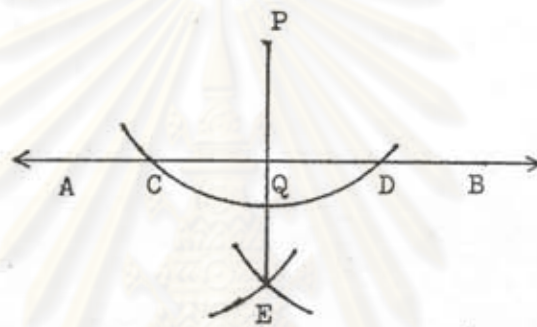
คาบที่ 10

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงเส้นหนึ่งที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

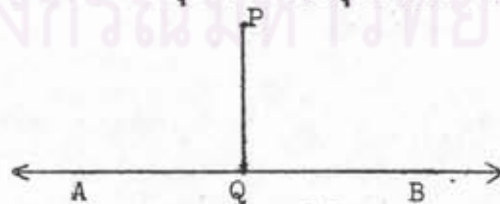
ตัวอย่าง กำหนด P เป็นจุดหนึ่งภายนอกเส้นตรง \overleftrightarrow{AB} จงสร้างส่วนของเส้นตรงจากจุด P ตั้งฉากกับเส้นตรง \overleftrightarrow{AB}



- วิธีสร้าง
1. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัดเส้นตรง \overleftrightarrow{AB} ที่จุด C และ D
 2. ใช้ C และ D เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด E
 3. ลาก \overline{PE} ตัดเส้นตรง \overleftrightarrow{AB} ที่จุด Q
 4. จะได้ว่าส่วนของเส้น \overline{PQ} ตั้งฉากกับเส้นตรง \overleftrightarrow{AB} ที่ Q ตามต้องการ

โจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน

ให้นักเรียนพิจารณาว่าผลสรุปที่ได้จากเหตุที่กำหนด สมเหตุสมผลหรือไม่



- 1) เหตุ
 1. ถ้า \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} แล้ว P เป็นจุดภายนอก
 2. \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB}
- ผล
 3. P เป็นจุดภายนอก

- 2) เหตุ 1. ถ้า \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} แล้ว P เป็นจุดภายนอก
 2. \overline{PQ} ไม่ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB}
 ผล 3. P ไม่เป็นจุดภายนอก
- 3) เหตุ 1. ถ้า \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} แล้ว P เป็นจุดภายนอก
 2. P เป็นจุดภายนอก
 ผล 3. \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB}
- 4) เหตุ 1. ถ้า \overline{PQ} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} แล้ว P เป็นจุดภายนอก
 2. P ไม่เป็นจุดภายนอก
 ผล 3. \overline{PQ} ไม่ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB}

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แผนภาพแสดงเรื่องความสัมพันธ์

กิจกรรมการเรียนการสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำ</u> ครูให้นักเรียนออกความสัมพันธ์ระหว่างมุมตรงและมุมฉาก</p>	<p><u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p><u>ขั้นสอน</u> 1. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนเส้นตรงเส้นหนึ่งบนกระดานดำ พร้อมกับครูกำหนดจุดหนึ่งภายนอกเส้นตรง</p> <p>2. ครูให้นักเรียนอภิปรายว่าจะลากส่วนของเส้นตรงจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับเส้นตรงได้อย่างไรโดยใช้วงเวียน</p>	<p><u>ขั้นสอน</u> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3. ครูยกตัวอย่างโดยให้นักเรียนบอกวิธีสร้างที่ละชั้นคอน ซึ่งครูคอยแนะนำได้ (คูในเนื้อหา)</p> <p>4. ครูลองกำหนดส่วนของเส้นตรงและจุดภายนอกส่วนของเส้นตรงให้แล้วให้นักเรียนออกมาสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้บนกระดานดำ โดยครูแนะนำได้</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการลากส่วนของเส้นตรงจากจุดภายนอกไปยังเส้นตรงที่กำหนดให้</p>	<p>3. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>4. ครูแทรกความรู้ทางตรรกศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์สมมูลอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แผนภาพเติมประกอบการอธิบายซ้ำ</p> <p><u>ขั้นสรุป</u> เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

การวัดและประเมินผล

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน</p> <p>2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน</p> <p>3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</p>	<p>1. นักเรียนตอบคำถามได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม</p> <p>2. กลุ่มควบคุมทำได้ประมาณ 50 % กลุ่มทดลองทำได้ประมาณ 70 %</p> <p>3. นักเรียนทำได้ประมาณ 60 % ทั้งสองกลุ่ม</p>

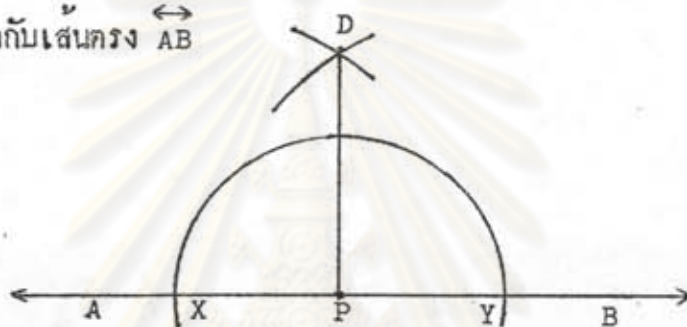
คาบที่ 11

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

ตัวอย่าง กำหนดให้ P เป็นจุดหนึ่งบนเส้นตรง AB จงสร้างส่วนของเส้นตรงที่จุด P ตั้งฉากกับเส้นตรง AB



- วิธีสร้าง
1. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด AB ที่จุด X และ Y
 2. ใช้ X และ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด D
 3. ลาก \overline{PD}
 4. จะได้ \overline{PD} ตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} ที่จุด P ตามต้องการ

สื่อการเรียนการสอน

ชอล์ก ไม้บรรทัด วงเวียน แขนภาพแสดงการนิรนัยและความสมเหตุสมผล

กิจกรรมการเรียนการสอน

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำ</u>	ครูให้นักเรียนออกชั้นตอนการสร้างมุมฉากด้วยวงเวียน	<u>ขั้นนำ</u> เหมือนกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนเส้นตรงเส้นหนึ่งบนกระดานดำ พร้อมกับครูกำหนดจุดกึ่งหนึ่งบนเส้นตรงนั้น 2. ครูให้นักเรียนอภิปรายว่าจะลากส่วนของเส้นตรงจากจุดบนเส้นตรงไปตั้งฉากกับเส้นตรงได้อย่างไรโดยใช้วงเวียน 3. ครูยกตัวอย่างโดยให้นักเรียนบอกวิธีสร้างทีละขั้นตอน ซึ่งครูคอยแนะนำได้ (ดูในเนื้อหา) 4. ครูให้นักเรียนอภิปรายว่าการลากเส้นตั้งฉากจากตัวอย่างกับการสร้างมุมฉากจากที่เคยมามีความสัมพันธ์กันอย่างไร (วิธีการสร้างเหมือนกัน) 	<p><u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เหมือนกลุ่มควบคุม 2. เหมือนกลุ่มควบคุม 3. เหมือนกลุ่มควบคุม 4. ครูทบทวนความรู้ทางตรรกศาสตร์ เรื่องการนิรนัยและความสมเหตุสมผล โดยใช้แผนภาพเดิมทั้งสองเรื่อง ประกอบการอธิบายอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเน้นความเข้าใจ
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการลากส่วนของเส้นตรงจากจุดภายในเส้นตรงที่กำหนดให้</p>	<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

การวัดและประเมินผล

การวัด	การประเมินผล
1. สืบเสาะจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	1. นักเรียนตอบได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม 2. นักเรียนทำข้อได้ประมาณ 70 % ทั้งสองกลุ่ม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ (ค 102)

เรื่อง

เส้นตรงและมุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ (ค 102)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ทับบนตัวอักษรหน้าข้อความนั้นลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

- (๐) รูปเรขาคณิตประกอบขึ้นด้วยจุกอย่างน้อยกี่จุก
- | | |
|----------|------------------|
| ก. 1 จุก | ข. 2 จุก |
| ค. 3 จุก | ง. ยังสรุปไม่ได้ |

ถ้าเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือข้อ ข. จึงตอบลงในกระดาษคำตอบดังนี้

- (๐) ก ~~ข~~ ค ง

แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ให้ขีดข้อเดิมทิ้ง และเลือกข้อใหม่ดังนี้

- (๐) ก ~~ข~~ ค ~~ง~~

3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใดๆลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด
4. ถ้ามีผู้ทำใ้ ให้ถามผู้ควบคุมการสอบ

.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นตรงและมุม

1. สิ่งต่อไปนี้ อะไร เกิดขึ้นก่อน
 - ก จุด
 - ข เส้น
 - ค เส้นตรง
 - ง ส่วนของเส้นตรง

2. เรากำหนดจุดขึ้นเพื่ออะไร
 - ก แสดงขนาด
 - ข แสดงทิศทาง
 - ค แสดงรูปร่าง
 - ง แสดงตำแหน่ง

3. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง
 - ก เส้นตรงไม่มีความกว้าง
 - ข ลากเส้นตรงผ่านจุด 2 จุด ได้มากกว่า 1 เส้น
 - ค เส้นตรงไม่มีจุดเริ่มต้น
 - ง เส้นตรง 2 เส้นจะตัดกันที่จุดเดียวเท่านั้น

4. ถ้าจุด 3 จุดอยู่บนเส้นตรงเดียวกันและจุดทั้งสามไม่ซ้อนทับกันแล้ว ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด
 - ก จุดใดจุดหนึ่งต้องอยู่กึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
 - ข จุดทั้งสามอยู่ห่างกันเป็นระยะเท่ากัน
 - ค จุดใดจุดหนึ่งจะต้องอยู่ระหว่างจุดสองจุด
 - ง สรุปไม่ได้

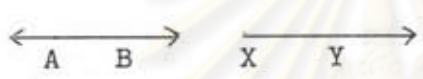

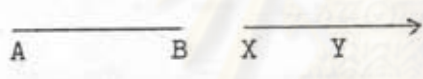
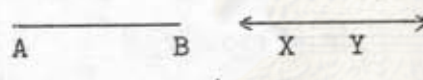
5. ข้อใดเป็นนิยาม
 - ก เส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด
 - ข เส้นตรง 2 เส้นที่ไม่ขนานกันย่อมตัดกัน
 - ค ส่วนของเส้นตรงเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลาย 2 จุด
 - ง ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างจุด 2 จุด คือส่วนของเส้นตรง

6. จากรูปที่กำหนดให้

ถ้า C เป็นจุดกึ่งกลาง \overline{AB} และ D เป็นจุดกึ่งกลาง \overline{AC} แล้ว \overline{DB} ยาวเท่ากับข้อใด

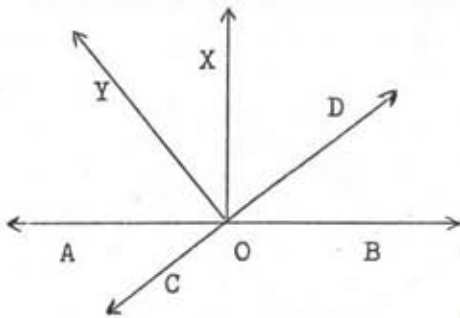
 - ก $\overline{AB} - \overline{AC}$
 - ข $\overline{AD} + \overline{CB}$
 - ค $\overline{AD} + \overline{DC}$
 - ง $\overline{AD} - \overline{DC}$

7. ถ้าลากเส้นตรง 3 เส้นที่ไม่ขนานกัน จะตัดกันได้มากที่สุดกี่จุด
 - ก 1 จุด
 - ข 2 จุด
 - ค 3 จุด
 - ง 4 จุด

8. ข้อใดคือนิยามของรังสี
- เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายเพียงจุดเดียว
 - เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีความยาวไม่จำกัด
 - รังสีจะผ่านจุด 2 จุดในระนาบได้
 - รังสีจะต้องมีจุดกึ่งกลางเสมอ
9. ข้อใดต่อไปนี้แทนส่วนของเส้นตรง AB และรังสี XY
- 
 - 
 - 
 - 
10. รังสีใดเป็นแขนของ $\hat{A}BC$
- \vec{BA} และ \vec{BC}
 - \vec{AB} และ \vec{BC}
 - \vec{BA} และ \vec{CB}
 - \vec{AB} และ \vec{CB}
11. มุมใดต่อไปนี้กับ \vec{AB} เป็นแขนของมุม
- \hat{ABC}
 - \hat{CBA}
 - \hat{CAB}
 - \hat{BCA}
12. กรณีใดต่อไปนี้ทำให้ไม่เกิดมุม
- เส้นตรง 2 เส้นตัดกัน
 - เส้นตรง 2 เส้นทบกัน
 - เส้นตรง 2 เส้นขนานกัน
 - เส้นตรง 2 เส้นตั้งฉากกัน
13. ถ้า $\hat{A} > \hat{B}$ และ $\hat{A} > \hat{C}$ แล้ว ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด
- $\hat{B} > \hat{C}$
 - $\hat{B} < \hat{C}$
 - $\hat{B} = \hat{C}$
 - เป็นไปไม่ได้ทั้งข้อ ก ข และ ค
14. เวลา 18.00 น. เข็มยาวและเข็มสั้น ทวนมุมกันกี่องศา
- 90 องศา
 - 180 องศา
 - 270 องศา
 - 360 องศา
15. ถ้าเราแบ่งมุมบนเส้นตรงเส้นหนึ่งออกเป็น 12 ส่วนเท่าๆกันแล้ว แต่ละมุมจะมีขนาดกี่องศา
- 12 องศา
 - 15 องศา
 - 30 องศา
 - 32 องศา

16. เมื่อแบ่งครึ่งมุมป้าน จะเกิดมุมอะไร
- มุมแหลม 2 มุมเท่ากัน
 - มุมป้าน 2 มุมเท่ากัน
 - มุมแหลม 1 มุมและมุมป้าน 1 มุม
 - สรูปแน่นอนไม่ได้
17. มุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันเท่ากับ กี่องศา
- 90 องศา
 - 180 องศา
 - 270 องศา
 - 360 องศา
18. มุมสองมุมมีเส้นร่วมกันอยู่แขนหนึ่ง เป็น ลักษณะของมุมในข้อใด
- มุมประกอบ 1 มุมฉาก
 - มุมประกอบ 2 มุมฉาก
 - มุมประชิด
 - มุมตรง
19. มุมประชิดสองมุมรวมกันได้เป็นมุมตรง ถ้ามุมหนึ่งเป็นมุมแหลมแล้ว อีกมุมหนึ่ง จะเป็นมุมอะไร
- มุมแหลม
 - มุมป้าน
 - มุมฉาก
 - สรูปแน่นอนไม่ได้
20. สามเหลี่ยมหน้าจั่วมีมุมยอดเท่ากับ 90 องศา มุมที่ฐานจะเท่ากับมุมละกี่องศา
- 35 องศา
 - 40 องศา
 - 45 องศา
 - 50 องศา
21. ถ้า \hat{A} เป็นมุมฉาก และ \hat{B} เป็นมุมแหลม และ $\hat{C} = \hat{A} + \hat{B}$ แล้ว ข้อสรุปใดถูกต้อง
- $\hat{C} > \hat{A} > \hat{B}$
 - $\hat{A} > \hat{C} > \hat{B}$
 - $\hat{B} > \hat{A} > \hat{C}$
 - $\hat{A} > \hat{B} > \hat{C}$
22. ข้อใดเป็นมุมประกอบ 1 มุมฉากของ มุม 25 องศา
- 45 องศา
 - 55 องศา
 - 65 องศา
 - 75 องศา

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 23 - 26



ถ้า \overleftrightarrow{AB} ตัดกับ \overleftrightarrow{CD} ที่จุด O และ $\overrightarrow{OX} \perp \overleftrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{OY} \perp \overleftrightarrow{CD}$ แล้ว

23. มุมใดเป็นมุมแหลม

- ก \hat{AOD} และ \hat{AOC}
- ข \hat{AOC} และ \hat{BOX}
- ค \hat{BOD} และ \hat{XOY}
- ง \hat{COX} และ \hat{BOY}

24. มุมใดเป็นมุมป้าน

- ก \hat{BOX}
- ข \hat{AOD}
- ค \hat{XOA}
- ง \hat{COY}

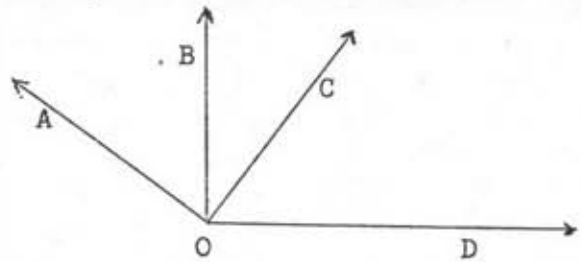
25. มุมใดเป็นมุมตรง

- ก \hat{AOD} และ \hat{BOY}
- ข \hat{BOY} หรือ \hat{COX}
- ค \hat{XOC} และ \hat{AOB}
- ง \hat{COD} หรือ \hat{DOA}

26. มุมใดเป็นมุมฉาก

- ก \hat{COY} และ \hat{BOX}
- ข \hat{AOX} และ \hat{BOY}
- ค \hat{DOY} และ \hat{AOY}
- ง \hat{BOX} และ \hat{DOA}

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 27 - 29



27. จากรูปที่กำหนดให้ มีมุมเกิดขึ้นทั้งหมดกี่มุม

- ก 6 มุม
- ข 5 มุม
- ค 4 มุม
- ง 3 มุม

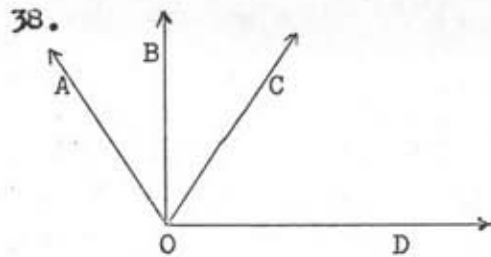
28. จากรูป $\hat{AOD} - \hat{BOD}$ เท่ากับมุมใด

- ก \hat{BOC}
- ข \hat{AOC}
- ค \hat{COD}
- ง \hat{AOB}

29. ถ้า \hat{AOC} เป็นมุมฉาก และ \hat{BOC} เท่ากับ 35 องศา ดังนั้น \hat{COD} เท่ากับกี่องศา

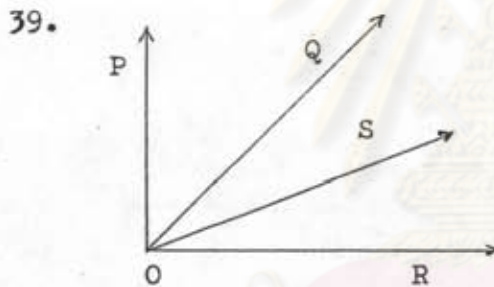
- ก $\hat{COD} = \hat{AOB}$
- ก 65 องศา
- ข 55 องศา
- ค 45 องศา
- ง 35 องศา

30. ถ้า \vec{AP} แบ่งครึ่ง \widehat{BAC} และ \widehat{PAC} เท่ากับ 36 องศาแล้ว \widehat{BAP} เท่ากับ
กี่องศา
- ก 72 องศา
ข 44 องศา
ค 36 องศา
ง 24 องศา
31. ในการสร้างมุม 60 องศาที่จุดๆหนึ่งบนเส้นตรงกว้างเวียน จะต้องทำอะไรก่อน
- ก แบ่งครึ่งเส้นตรงนั้น
ข กำหนดจุดปลายของแขนมุมทั้งสอง
ค สร้างรูปสามเหลี่ยมคานเท่าบนเส้นตรง
ง ใช้จุดนั้นเป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งตัดเส้นตรง
32. ข้อใดที่สร้างโดยใช้วงเวียนไม้ได้ทุกมุม
- ก 15 องศา 75 องศา 165 องศา
ข 25 องศา 50 องศา 100 องศา
ค 30 องศา 120 องศา 150 องศา
ง $7\frac{1}{2}$ องศา $22\frac{1}{2}$ องศา $67\frac{1}{2}$ องศา
33. สามเหลี่ยมใดๆถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมนั้น เส้นแบ่งครึ่งมุมทั้งสามจะตัดกันได้ที่จุด
- ก 1 จุด
ข 2 จุด
ค 3 จุด
ง 4 จุด
34. ถ้า ABC เป็นสามเหลี่ยมคานเท่าแล้วมุม BAC มีขนาดกี่องศา
- ก 30 องศา
ข 45 องศา
ค 60 องศา
ง 90 องศา
35. \vec{AB} ตัดกับ \vec{CD} ที่จุด O ข้อใดเป็นมุมตรง
- ก \widehat{AOC}
ข \widehat{BOA}
ค \widehat{COB}
ง \widehat{DOA}
36. ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน มุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นเป็นมุมชนิดใด
- ก มุมแหลม
ข มุมฉาก
ค มุมป้าน
ง เป็นไปได้ทั้งข้อ ก ข และ ค
37. มุมฉากหนึ่งถูกแบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน ดังนั้นส่วนหนึ่งๆจะมีขนาดกี่องศา
- ก 5 องศา
ข 9 องศา
ค 10 องศา
ง 12 องศา



ถ้า $\widehat{BOD} = 90^\circ$ และ $\widehat{AOB} = \widehat{BOC}$
 และ $\widehat{AOC} = 70^\circ$ แล้ว \widehat{AOD} ว่างกี่องศา

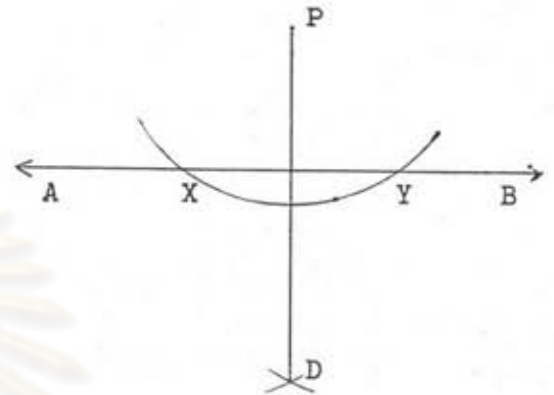
- ก 135 องศา
- ข 130 องศา
- ค 125 องศา
- ง 120 องศา



ถ้า \vec{OQ} แบ่งครึ่งมุมฉาก \widehat{POR}
 และ \vec{OS} แบ่งครึ่ง \widehat{QOR}
 ก็นั้น \widehat{QOS} ว่างกี่องศา

- ก $7\frac{1}{2}$ องศา
- ข 15 องศา
- ค $22\frac{1}{2}$ องศา
- ง 30 องศา

40. ให้ P เป็นจุดภายนอก \overleftrightarrow{AB} ถ้าจะลากเส้นตรงจากจุด P มาตั้งฉากกับ \overleftrightarrow{AB} จะต้องทำอะไรก่อน



- ก ลาก \overline{PD}
- ข ไข้ X และ Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควรเขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด Q
- ค ไข้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีพอสมควรเขียนส่วนโค้งตัด \overleftrightarrow{AB} ที่จุด X และ Y
- ง หาจุดกึ่งกลาง \overleftrightarrow{AB}





ภาคผนวก ก

รายละเอียดการคำนวณ

1. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นตรงและมุม
2. การวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ
3. การทดสอบความแปรปรวนของประชากรตัวอย่างโดยใช้ค่าเอฟ (F-test)
4. การทดสอบความแตกต่างของมัธยัมเลขคณิตโดยใช้ค่าที (t-test)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 101) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง (x_1) และกลุ่มควบคุม (x_2)

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม			
x_1	f	fX_1	fX_1^2	x_2	f	fX_2	fX_2^2
12	1	12	144	15	2	30	450
15	1	15	225	17	1	17	289
18	2	36	648	20	2	40	800
20	1	20	400	22	1	22	484
22	1	22	484	24	2	48	1152
24	1	24	576	25	2	50	1250
25	3	75	1875	26	2	52	1352
26	1	26	676	28	1	28	784
29	1	29	841	30	1	30	900
30	2	60	1800	31	2	62	1922
31	1	31	961	32	1	32	1024
32	1	32	1024	33	3	99	3267
33	1	33	1089	36	1	36	1296
34	1	34	1156	37	1	37	1369
36	2	72	2596	38	1	38	1444
37	1	37	1369	39	3	117	4563
38	2	76	2888	41	2	82	3362
39	1	39	1521	47	3	141	6627
40	2	80	3200	49	2	98	4802
42	1	42	1764	50	1	50	2500

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม			
x_1	f	fx_1	fx_1^2	x_2	f	fx_2	fx_2^2
43	2	86	3698	53	1	53	2809
45	1	45	2025	59	2	118	6962
46	3	138	6348	62	1	62	3844
49	1	49	2401	65	2	130	8450
56	1	56	3136	66	2	132	8712
58	2	116	6728				
61	1	61	3721				
62	1	62	3844				
64	1	64	4096				
66	1	66	4356				
67	1	67	4489				
	Σf	Σfx_1	Σfx_1^2		Σf	Σfx_2	Σfx_2^2
รวม	42	1605	70075	รวม	42	1604	70414

ศูนย์วิทยพัรศพยาคร
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

1. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \bar{X} &= \frac{\sum fX}{n} \\ \bar{X}_1 &= \frac{1605}{42} \\ &= 38.21 \\ \bar{X}_2 &= \frac{1604}{42} \\ &= 38.19 \end{aligned}$$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \\ \text{S.D.}_1 &= \sqrt{\frac{(42)(70075) - (1605)^2}{(42)(42-1)}} \\ &= 14.60 \\ \text{S.D.}_2 &= \sqrt{\frac{(42)(70414) - (1604)^2}{(42)(42-1)}} \\ &= 14.94 \end{aligned}$$

3. การทดสอบความแปรปรวนของประชากรไทยใช้ค่าเอฟ (F-test)

$$\begin{aligned} \text{Ho} : \sigma_1^2 &= \sigma_2^2 \\ \text{สูตร} \quad F &= \frac{s_{x_2}^2}{s_{x_1}^2} \\ &= \frac{(14.94)^2}{(14.60)^2} \\ &= 1.05 \end{aligned}$$

ในกรณีนี้ระดับแห่งความเป็นอิสระมี 2 ค่า เป็น $n - 1$ ทั้งสองค่าคือ $(42 - 1)$ และ $(42 - 1)$

จากตาราง $0.05 F_{41,41} = 1.69$

ค่า $F = 1.05 < 1.69$ ดังนั้นความแปรปรวนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมาจากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากัน

4. การทดสอบค่าที (t-test)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \\ &= \frac{38.21 - 38.19}{\sqrt{\left[\frac{(41)(213.19) + (41)(223.32)}{42 + 42 - 2} \right] \left[\frac{1}{42} + \frac{1}{42} \right]}} \\ &= 0.0062 \end{aligned}$$

ในกรณีนี้ระดับแห่งความเป็นอิสระคือ $42 + 42 - 2 = 82$

จากตาราง $0.025 t_{82} = 1.960$

ค่า $t = 0.0062 < 1.960$ ดังนั้นมีขมิ้มเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 101) ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

นั่นคือตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ (ค 102)

ตารางที่ 5 อัตราส่วนของผู้ตอบถูก (p) และอัตราส่วนของผู้ตอบผิด (q) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ข้อที่คัดเลือกรวบรวมไว้

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	0.73	0.27	0.20	21	0.48	0.52	0.25
2	0.78	0.22	0.17	22	0.35	0.65	0.23
3	0.35	0.65	0.23	23	0.63	0.37	0.23
4	0.23	0.77	0.18	24	0.65	0.35	0.23
5	0.20	0.80	0.16	25	0.43	0.57	0.25
6	0.60	0.40	0.24	26	0.53	0.47	0.25
7	0.45	0.55	0.25	27	0.25	0.75	0.19
8	0.33	0.67	0.22	28	0.33	0.67	0.22
9	0.55	0.45	0.25	29	0.45	0.55	0.25
10	0.20	0.80	0.16	30	0.28	0.72	0.20
11	0.33	0.67	0.22	31	0.43	0.57	0.25
12	0.60	0.40	0.24	32	0.20	0.80	0.16
13	0.75	0.25	0.19	33	0.43	0.57	0.25
14	0.75	0.25	0.19	34	0.25	0.75	0.19
15	0.45	0.55	0.25	35	0.33	0.67	0.22
16	0.65	0.35	0.23	36	0.43	0.57	0.25
17	0.63	0.37	0.23	37	0.48	0.52	0.25
18	0.38	0.62	0.24	38	0.30	0.70	0.21
19	0.50	0.50	0.25	39	0.23	0.77	0.18
20	0.60	0.40	0.24	40	0.25	0.75	0.19
							$\Sigma pq = 8.79$

ตารางที่ 6 การคำนวณหาค่าความแปรปรวน (s_x^2) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 วิชาสถิติทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม
 ที่ตัดเลือกไว้

X	f	fX	fX ²
9	1	9	81
10	2	20	200
11	4	44	484
12	6	72	864
13	5	65	845
14	1	14	196
16	1	16	256
18	3	54	972
19	3	57	1083
20	2	40	800
21	3	63	1323
23	1	23	529
25	1	25	625
27	1	27	729
28	3	84	2352
29	1	29	841
30	1	30	900
32	1	32	1024
$\Sigma f = 40$		$\Sigma fX = 704$	$\Sigma fX^2 = 14104$

1. ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม

$$\begin{aligned} \text{สูตร } s_x^2 &= \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(40)(14104) - (704)^2}{(40)(39)}} \\ &= 43.93 \end{aligned}$$

2. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_x^2} \right] \\ &= \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{8.79}{43.93} \right] \\ &= 0.82 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ที่ได้คัดเลือกไว้

ข้อ	R_u	R_l	P	D
1	17	12	0.75	0.25
2	18	13	0.78	0.25
3	9	5	0.35	0.20
4	7	2	0.23	0.25
5	7	1	0.20	0.30
6	15	9	0.60	0.30
7	13	5	0.45	0.40
8	9	4	0.33	0.25
9	13	9	0.55	0.20
10	7	1	0.20	0.30
11	9	4	0.33	0.20
12	16	8	0.60	0.40
13	18	12	0.75	0.30
14	18	12	0.75	0.30
15	12	6	0.45	0.30
16	19	7	0.65	0.60
17	16	9	0.63	0.35
18	13	2	0.38	0.55
19	16	4	0.50	0.60
20	15	9	0.60	0.30

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อ	R_u	R_L	P	D
21	16	3	0.48	0.65
22	11	3	0.35	0.40
25	18	7	0.63	0.55
24	15	11	0.65	0.20
25	13	4	0.43	0.45
26	14	7	0.53	0.35
27	8	2	0.25	0.30
28	9	4	0.33	0.25
29	14	4	0.45	0.50
30	8	3	0.28	0.25
31	11	6	0.43	0.25
32	6	2	0.20	0.20
33	14	3	0.43	0.55
34	7	3	0.25	0.20
35	11	2	0.33	0.45
36	11	6	0.43	0.25
37	12	7	0.48	0.25
38	8	4	0.30	0.20
39	7	2	0.23	0.25
40	7	3	0.25	0.20

ตารางที่ 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม
หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง (x_1) และกลุ่มควบคุม (x_2)

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม			
x_1	f	fX	fX^2	x_2	f	fX	fX^2
10	1	10	100	8	1	8	64
12	1	12	144	11	1	11	121
15	1	15	225	13	1	13	169
16	2	32	512	14	6	84	1176
17	1	17	289	16	2	32	512
18	5	90	1620	17	6	102	1734
19	4	76	1444	18	3	54	972
20	3	60	1200	19	4	76	1444
21	7	147	3087	20	4	80	1600
22	2	44	968	22	2	44	968
23	3	69	1587	23	1	23	529
24	1	24	576	24	2	48	1152
25	1	25	625	25	2	50	1250
27	3	81	2187	26	1	26	676
28	2	56	1568	27	3	81	2187
31	1	31	961	28	2	56	1568
32	1	32	1024	32	1	32	1024
33	2	66	2178				
36	1	36	1296				
	Σf	ΣfX	ΣfX^2		Σf	ΣfX	ΣfX^2
รวม	42	923	21591	รวม	42	820	17146

1. หามัชฌิมเลขคณิต

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{923}{42}$$

$$= 21.98$$

$$\bar{X}_2 = \frac{820}{42}$$

$$= 19.52$$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{(42)(21591) - (923)^2}{(42)(42-1)}}$$

$$= 5.65$$

$$S.D._2 = \sqrt{\frac{(42)(17146) - (820)^2}{(42)(42-1)}}$$

$$= 5.26$$

3. การทดสอบค่าที (t-test)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$= \frac{21.98 - 19.52}{\sqrt{\left[\frac{(41)(31.87) + (41)(27.71)}{42 + 42 - 2} \right] \left[\frac{1}{42} + \frac{1}{42} \right]}}$$

$$= 2.26$$

ในกรณีนี้ขนาดของความเป็นอิสระคือ $42 + 42 - 2 = 82$

จากการตาราง $0.025 t_{82} = 1.960$ (two-tailed test)

ค่า $t = 2.26 > 1.960$ ดังนั้นมีข้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน
ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

นอกจากนี้ยังพบว่าค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
(ค 102) ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สรุปได้ว่า การสอนโดยการสอดแทรกตรรกศาสตร์จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
กว่าการสอนที่ไม่สอดแทรกตรรกศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง
เอกสารขอความร่วมมือในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ ทม 0309/1610



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

12 กุมภาพันธ์ 2533

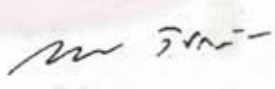
เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทักดา บุญยไวโรจน์

เนื่องด้วย นายพอล นันทศิลป์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลัง
ดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการสอดแทรกและไม่สอดแทรก
ตรรกศาสตร์" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้
นิสิตขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจแบบทดสอบที่นิสิต
สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ทม 0309/163 C



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

12 กุมภาพันธ์ 2533

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ สวางค์ เวียงสงค์

เนื่องด้วย นายนพคุณ นันทสิทธิ์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลัง
ดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการสอดแทรก และไม่สอดแทรก
ตรรกศาสตร์" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิต
ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบแบบทดสอบที่นิสิต
สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ทม 0309/1๕๕๖



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

1๕ กุมภาพันธ์ 2533

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ เสกสรร ลีลานุวัฒน์กุล

เนื่องด้วย นายพนพล นันทศิลา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลัง
ดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการสอดแทรกและไม่สอดแทรก
ตรรกศาสตร์" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้
นิสิตขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบที่นิสิต
สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ดAVOR วัชรราชย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530



ประวัติผู้เขียน

นายพทล นันทสิริ เกิดวันที่ 26 กันยายน 2497 ที่กรุงเทพมหานคร
สำเร็จการศึกษา การศึกษามัธยมศึกษาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เมื่อปี
การศึกษา 2522 เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา
มัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันรับราชการครู
ในตำแหน่งอาจารย์ 2 โรงเรียนมัธยมวิมลคุณากร กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย