

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลชนก พิพัฒน์ชัยนนท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมีติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : พรินทวนการพิมพ์ จำกัด, 2542.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. การวัดความถนัด. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2528.
- ต๋นย์ ยังกง. จะใช้เครื่องคิดเลขกราฟิก(Graphic Calculator)พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมได้อย่างไร. ในเอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ , คำนำ . 22 พฤศจิกายน 2541 ณ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร.
- ถวิล มาตรเลียม. ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21,วารสารวิชาการ 6(พฤษภาคม 2541) : 52-57.
- ทองหล่อ วิภาจิน. การวัดความถนัด. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2523.
- นงนุช วรธนวณะ. คอมพิวเตอร์ศึกษาในระดับโรงเรียน.การศึกษาเอกชน. 7(กุมภาพันธ์ 2539) : 54-61.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. เจริญผล กรุงเทพมหานคร, 2537.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. เอกสารการสอนวิชาวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์ .กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542. (อัดสำเนา).
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและการประเมินผลการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- พัชรา ทัดตนวิจิตรวงศ์. การศึกษาค้นคว้าสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ,2540.

- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และ สิริลักษณ์ ตีรณธนากุล. สถานภาพการพัฒนา CAI ในประเทศไทย, วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม. 2(พฤศจิกายน 2541) : 131-136.
- มนูญ ศิวารมย์. การสร้างสมรรถทำนวยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- มานะ เอกจริยวงศ์. จุดมุ่งหมายการสอนเรขาคณิตในโรงเรียน, วารสารคณิตศาสตร์ 426-427 (พฤษภาคม - มิถุนายน 2537):4-8.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพมหานคร : ชมรมเด็ก , 2541.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2522.
- วรรณวิภา สุทธเกียรติ. การพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. การวัดความถนัดเบื้องต้น. โครงการบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา , 2525. (อัดสำเนา).
- วารินทร์ รัตมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษา และการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.
- วิชาการ,กรม. แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานและตัวบ่งชี้การศึกษาระดับพื้นฐานด้านผลผลิต บัณฑิตและกระบวนการ. สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.
- วิเชียร เกตุสิงห์ . หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เรือนอักษร, 2524.
- สมชาย ชูชาติ.คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ , วารสารคณิตศาสตร์ 336-337 (กันยายน - ตุลาคม 2529) : 8 - 18.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และ สำเริง บุญเรืองรัตน์ . การวัดความถนัด. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2524.
- สิริพร ทิพย์คง. การเรียนการสอนเรขาคณิต ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

- สุธน สิทธิวิชาพร. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ,2532.
- สุรินทร์ สานทอง. ผลของการฝึกสมรรถภาพทางสมองที่มีต่อทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2533.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. สมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์, ใน เอกสารการสนทนาวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- อมรวิทย์ นาคกรทรัพย์, คณะศึกษาศาสตร์ การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์. ความฝันของแผ่นดิน. โรงพิมพ์ตะวันออกจำกัด(มหาชน),2539.
- อรัญญา นามแก้ว . ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานกษาประถมศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัย ศิลปากร,2538.

ภาษาอังกฤษ

- Allen,G.L.,and other Predicting Environmental Learning From Spatial Abilities: An Indirect Route.*Intelligence*, 22.1996.
- Anatasi ,Ann. Psychological Testing . 2 nd ed New York : Macmilan Company ,1961.
- Anatasi ,Ann. Psychological Testing . 4 th ed New York : Macmilan Company ,1967.
- Benett,G.K.Seashore,H.Q. and Wesman,A.G.Differential Aptitude Tests Directions for Administration and Norms. New York: David Mckay Co.,Inc.,1967.
- Choi ,Sang Sook . Students Learning of Geometry Using Computer Software as a Tool : Three case Studies .1997 . Doctoral dissertation,University of Georgia, Dissertation Abstracts International. 58 : 406 – A.
- Finzer , William F. and Dah S Benett Technology Tips : From Drawing to Construction With The Geometer's Sketchpad. The Mathematics Teacher.88(May,1995): 428 – 431.

- Foletta, Gina Marie . Technology and Guided Inquiry Understanding of students ' Thinking While Using A Cognitive Computer Tool , The Geometer ' s Sketchpad , in Geometry class ,1994. Doctoral dissertation,University of Iowa, Dissertation Abstracts International 55 : 2311- A .
- Frøking ,Bonnie Giddens . Conjecturing and Proof – Writing in Dynamic Geometry . 1995.Dissertation Abstracts International . 55 : 3772-A.
- Galindo ,Enrique . Assessing Justification and Proof in Geometry Classes Taught Using Dynamic Software, The Mathematics Teacher 91(January 1988):76 – 82.
- Gardner,Howard.Frames of mind the theory of multiple intelligenes .2 nd ed. London: Fontana,1993.
- Giamati,Claudia . Conjectures in Geommetry and The Geometer's Sketchpad. The Mathematics Teacher 88(September,1995) : 456 – 458.
- Guilford, J .P. . Three face of intellect . American Psychologist 14(1959) : 469 – 479.
- Hatfield ,Mary, M. Mathematics methods for the elementary and middle school : comprehensive approach . Boston : Allyn and Bacon , 1989.
- Jensen ,A.R. Social class race and genetics . Implication for education : American Educational Research Journal , 1968.
- Lester ,Margaret Lynn . The Effect of The Geometer's Sketchpad Software on Achievement of Geometric Knowledge of High School Geometry Students. Doctoral dissertation,University of San Francisco,1996. Dissertation Abstracts International 57 : 2343 - A.
- McDougall, Douglas E. Mathematics Teacher's Learning Need in a Computer – based geometric Environment : Paper present at the 8th International Congress on the University of Toronto., 1996.
- Mcgee,M.Human Spatial Abilities.New York : Praeger Pubishers,1979.
- National Council of Teachers of Mathematics . Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics :Geometry and Spatial Sense. Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics ,1995 .
- National Council of Teachers of Mathematics . Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics. Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics ,1989 .

- Rannucci ,Ernest ,R. The role of the Space Perception in the Teaching of Mathematics. Bulletin of the International study Groups for Mathematics Learning 3(October 1964) : 19-23 .
- Robinson,Stephanie O. The effects of The Availability of Geometer's Sketchpad on Locus – Motion Problem – Solving Performance and Strategies. Doctoral dissertation, University of Florida,1994 Dissertation Abstracts International. 56:4309– A.
- Scher Daniel P. Technology Tips : Theorems in Motion : Using Dynamics Geometry to Gain Fresh Insights. The Mathematics Teacher . 89(April,1996): 330 – 332.
- Shigalis,Thomas W. Finding Buried Treasure An Application of The Geometer's Sketchpad. The Mathematics Teacher .90(September,1998) : 162 – 165.
- Start , Sutherland. The Macmillan of psychology .2 nd ed. Basingstoke, Hants : Macmillan ,1995.
- Stone,Michael E.Teaching Relationships between Area and Perimeter with The Geometer's Sketchpad. The Mathematics Teacher.87(8): 590 – 594.
- Thurstone. L.L. Primary Mental Abilites. Chicago Illinois: The University of Chicago , Press ,1958.
- Vernon , P.E. . The Structure of Human Ability : Methum, 1950.
- Wheatley,Grayson H. Spatial Sense and Mathematics Learning .Arithmetics Teacher 37 (February,1990):10-11
- Yousef ,Adil Eltayeb . The Effect of The Geometer ' s Sketchpad on The Attitude Toward Geometry of High School Students. 1997. Doctoral dissertation, University of Ohio,1997.Dissertation Abstracts International. 58:1631– A.
- Zbiek,Rose mary. The Pentagon Problem:Geometric Reasoning with Technology . The Mathematics Teacher .89(Feburary,1996) : 86 – 90.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี
ผู้อำนวยการสำนักทดสอบ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ
ภาควิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. อาจารย์กมลชนก ภาคภูมิ
หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม
(พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. อาจารย์สุวันเพ็ญ ศิริทรัพย์ไพบุลย์
อาจารย์ประจำโครงการ รพค. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์วัฒนา มณีวงศ์
หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน
3. อาจารย์จินตนา เล็กล้วน
อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม

สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตารางข้อมูลและตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาค่าค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จากการนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 40 คน

ตารางที่ 6 ค่าความยากง่าย(P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) จากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 3

ข้อที่	R_n	R_i	P	r	p	q	pq
1	15	11	0.65	0.20	0.65	0.35	0.2275
2	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
3	17	12	0.73	0.25	0.73	0.28	0.1994
4	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
5	13	9	0.55	0.20	0.55	0.45	0.2475
6	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
7	17	12	0.73	0.25	0.73	0.28	0.1994
8	17	11	0.70	0.30	0.70	0.30	0.2100
9	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
10	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
11	17	12	0.73	0.25	0.73	0.28	0.1994
12	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
13	17	11	0.70	0.30	0.70	0.30	0.2100
14	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
15	12	8	0.50	0.20	0.50	0.50	0.2500
16	17	12	0.73	0.25	0.73	0.28	0.1994
17	9	5	0.35	0.20	0.35	0.65	0.2275
18	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
19	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
20	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	R_n	R_i	P	r	p	q	pq
21	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
22	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
23	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
24	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
25	19	11	0.75	0.40	0.75	0.25	0.1875
26	15	11	0.65	0.20	0.65	0.35	0.2275
27	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
28	19	12	0.78	0.35	0.78	0.23	0.1744
29	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
30	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
31	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
32	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
33	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
34	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
35	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
36	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
37	17	12	0.73	0.25	0.73	0.28	0.1994
38	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
39	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
40	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
41	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
42	18	11	0.73	0.35	0.73	0.28	0.1994
43	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
44	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
45	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
46	18	12	0.75	0.30	0.75	0.25	0.1875
47	19	12	0.78	0.35	0.78	0.23	0.1744
48	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	R_h	R_l	P	r	p	q	pq
49	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
50	13	7	0.50	0.30	0.50	0.50	0.2500
51	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
52	19	11	0.75	0.40	0.75	0.25	0.1875
53	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
54	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
55	18	13	0.78	0.25	0.78	0.23	0.1744
56	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
57	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
58	16	12	0.70	0.20	0.70	0.30	0.2100
59	16	12	0.70	0.20	0.70	0.30	0.2100
60	10	3	0.33	0.35	0.33	0.68	0.2194
$\Sigma pq =$							11.1925

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จากการทำไปทดลองใช้ ครั้งที่ 3

1. ค่ามัธยิมเลขคณิต

$$\bar{X} = 45.33$$

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = 7.96$$

3. ใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (K-R₂₀)

$$K-R_{20}: r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_i^2} \right]$$

เนื่องจาก $k = 40$

$$\sum pq = 11.925$$

$$S_i^2 = 63.36$$

$$\text{จึงได้ } r_u = \frac{40}{39} \left[1 - \frac{8.9369}{68.72} \right]$$

$$= (1.0256)(1-0.1876)$$

$$= (1.0256)(0.8122)$$

$$= 0.83$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาค่าค่าความยากง่าย(P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย จากการนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 40 คน

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

ข้อที่	R_n	R_i	P	r	p	q	pq
1	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
2	20	12	0.80	0.40	0.80	0.20	0.1600
3	18	14	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
4	18	12	0.70	0.20	0.70	0.30	0.2100
5	16	3	0.48	0.65	0.48	0.53	0.2494
6	16	4	0.50	0.60	0.50	0.50	0.2500
7	16	4	0.35	0.30	0.35	0.65	0.2275
8	10	10	0.60	0.20	0.60	0.40	0.2400
9	14	9	0.68	0.45	0.68	0.33	0.2194
10	18	8	0.60	0.40	0.60	0.40	0.2400
11	16	7	0.55	0.40	0.55	0.45	0.2475
12	15	6	0.63	0.65	0.63	0.38	0.2344
13	19	10	0.70	0.40	0.70	0.30	0.2100
14	17	5	0.55	0.60	0.55	0.45	0.2475
15	12	3	0.38	0.45	0.38	0.63	0.2344
16	18	4	0.80	0.20	0.80	0.20	0.1600
17	19	5	0.60	0.70	0.60	0.40	0.2400
18	17	13	0.75	0.20	0.75	0.25	0.1875
19	15	11	0.65	0.20	0.65	0.35	0.2275

ตารางที่ 7 (ต่อ)

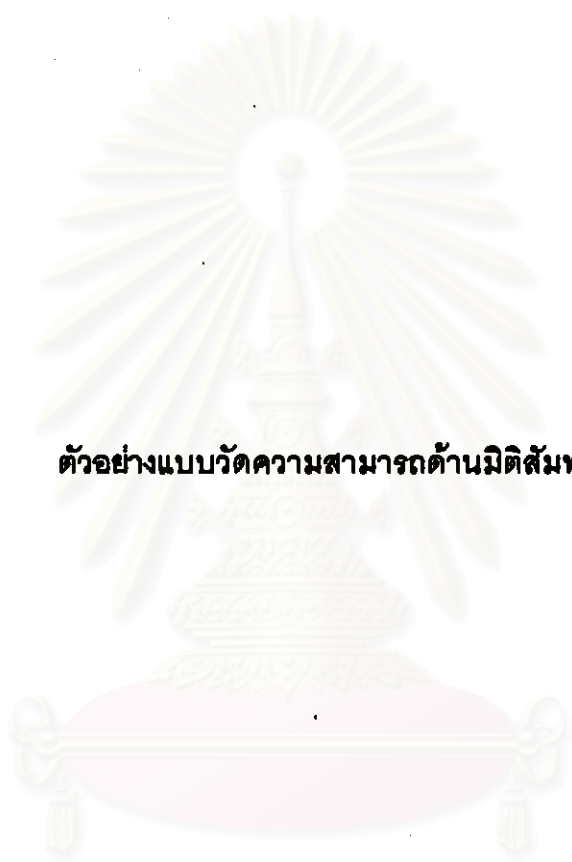
ข้อที่	R_n	R_r	P	r	p	q	pq
20	11	5	0.40	0.30	0.40	0.60	0.2400
21	8	4	0.30	0.20	0.30	0.70	0.2100
22	20	10	0.75	0.50	0.75	0.25	0.1875
23	13	9	0.55	0.20	0.55	0.45	0.2475
24	19	12	0.78	0.35	0.78	0.23	0.1744
25	19	13	0.80	0.30	0.80	0.20	0.1600
26	13	5	0.45	0.40	0.45	0.55	0.2475
27	16	8	0.60	0.40	0.60	0.40	0.2400
28	14	2	0.40	0.60	0.40	0.60	0.2400
29	15	4	0.48	0.55	0.48	0.53	0.2494
30	16	12	0.70	0.20	0.70	0.30	0.2100
31	13	9	0.55	0.20	0.55	0.45	0.2475
32	10	2	0.30	0.40	0.30	0.70	0.2100
33	14	4	0.45	0.50	0.45	0.55	0.2475
34	13	4	0.43	0.45	0.43	0.58	0.2444
35	12	8	0.50	0.20	0.50	0.50	0.2500
36	13	9	0.55	0.20	0.55	0.45	0.2475
37	12	8	0.50	0.20	0.50	0.50	0.2500
38	15	8	0.58	0.35	0.58	0.43	0.2444
39	13	4	0.43	0.45	0.43	0.58	0.2444
40	10	6	0.40	0.20	0.40	0.60	0.2400
$\Sigma pq =$							8.9369



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวอย่างแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ลักษณะของแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย จำนวน 5 ตัวเลือก จำนวน 3 แบบ แบบละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 25 นาที

1. แบบซ้อนภาพ หมายถึง แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่ให้นักเรียนค้นหาภาพที่มีขนาด รูปร่าง และทิศทางเช่นเดียวกับภาพที่กำหนดให้
2. แบบซ้อนภาพ หมายถึง แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่ให้นักเรียนค้นหาภาพที่เกิดจากการนำภาพ 2 ภาพที่กำหนดให้มาซ้อนกัน โดยให้จุดศูนย์กลางของภาพทั้งสองทับกัน
3. แบบแบบหมุนภาพ หมายถึง แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่ให้นักเรียนค้นหาภาพที่เกิดจากการหมุนภาพที่กำหนดให้ตามเข็มนาฬิกา

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษร ก, ข, ค, ง, หรือ จ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ เช่น นักเรียนเห็นว่าคำตอบในข้อ ก. ให้กาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษร ก. ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

กระดาษคำตอบ

ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
1.	X				

2. เมื่อนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย \equiv ในช่องที่ตรงกับตัวอักษรตัวเดิม แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษรตัวใหม่ที่ต้องการ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. มาเป็นข้อ ข. ให้ทำดังนี้

กระดาษคำตอบ


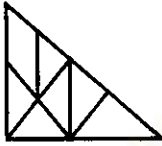
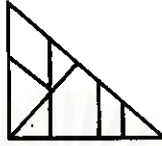
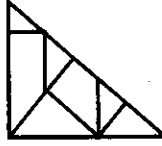
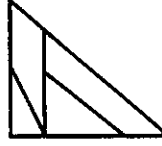
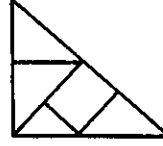
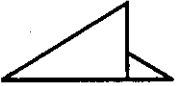
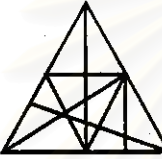
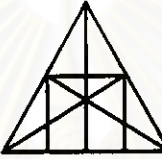
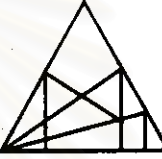
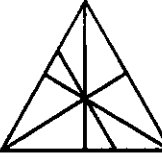
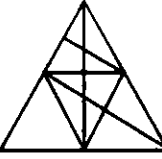

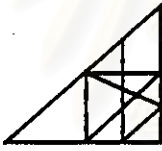
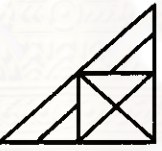
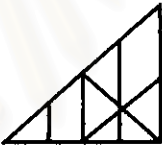
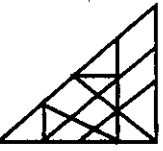
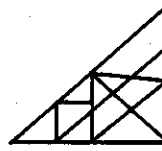

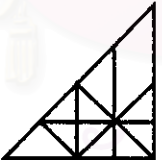
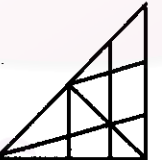
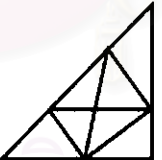
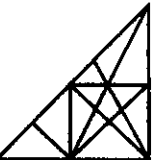
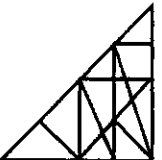

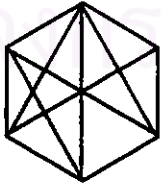
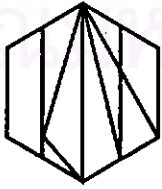

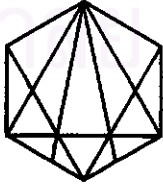
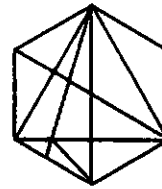
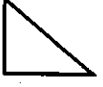
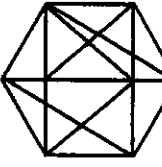
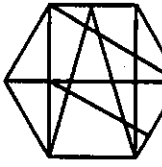
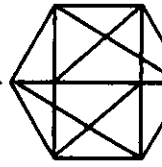
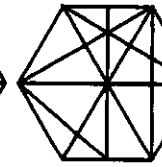
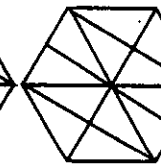
ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
1.	\equiv	X			


3. นักเรียนต้องเริ่มทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์พร้อมกัน เมื่อผู้คุมสอบหมดเวลา นักเรียนต้องทำหยุดทันที แล้วส่งกระดาษคำตอบและกระดาษคำถาม

๗๗๗๗ ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดี ๗๗๗๗

แบบที่ 1 แบบซ่อนภาพ

คำชี้แจง ให้พิจารณา ว่าภาพใดจาก ก.-จ. มีภาพที่มีรูปร่าง ขนาด และทิศทางเช่นเดียวกับ ภาพทางซ้ายมือที่กำหนดให้ซ่อนอยู่

<p>1.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>
<p>2.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>
<p>3.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>
<p>4.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>
<p>5.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>
<p>6.</p> 	 <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ.</p>



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่องเส้นขนานและความคล้าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่องเส้นขนานและความคล้าย
ใช้เวลา 60 นาที

คำอธิบาย

1. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 11 หน้า จำนวน 40 ข้อ
2. ก่อนทำข้อสอบ ให้นักเรียนเขียนชื่อ - สกุล เลขที่ และห้องให้ชัดเจนลงในกระดาษคำตอบ
3. ในการทำข้อสอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ให้เต็มช่อง (ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว)

ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก ข. เป็นคำตอบที่ถูกให้นักเรียนทำดังนี้

กระดาษคำตอบ

ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.
1.		X		

ถ้าไม่ต้องการ ข้อ ข. เปลี่ยนไปเป็นข้อ ง. ให้ปฏิบัติดังนี้

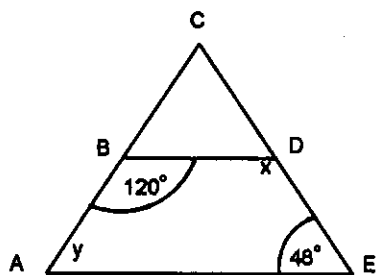
ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.
1.		X		X

4. ห้ามขีดเขียน หรือทดในกระดาษคำถาม ให้ทดในกระดาษทดที่เตรียมไว้ให้
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ให้ส่งทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

๗๗๗๗ ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดี ๗๗๗๗

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย

1. จากรูปที่กำหนดให้ $\overline{AE} \parallel \overline{BD}$ $\hat{A}BD = 120^\circ$ และ $\hat{A}ED = 48^\circ$ มุม x มีขนาดมากกว่ามุม y เท่ากับข้อใด



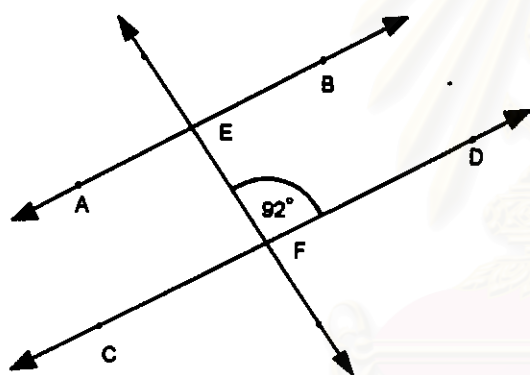
ก. 42°

ข. 60°

ค. 68°

ง. 72°

2. จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\hat{E}FD = 92^\circ$ มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันกับ $\hat{E}FD$ มีขนาดเท่ากับข้อใด



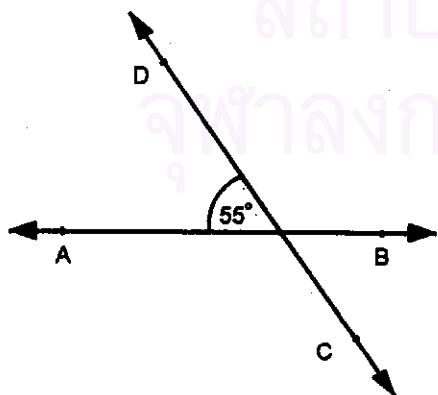
ก. 88°

ข. 90°

ค. 92°

ง. 180°

3. ถ้าต้องการลาก \overleftrightarrow{EF} ให้ผ่านจุด D และขนานกับ \overleftrightarrow{AB} เมื่อ จุด E อยู่ทางซ้ายของ D แล้ว $\hat{E}DC$ มีขนาดเท่ากับข้อใด



ก. 135°

ข. 125°

ค. 105°

ง. 95°



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

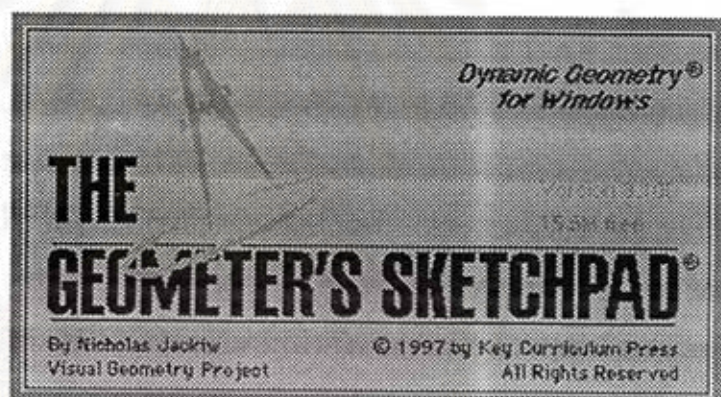


ตัวอย่างคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้

ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต
 THE GEOMETER' S SKETCHPAD (GSP)
 (ใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาและวิจัย)



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียบเรียงโดย

นางสาวสุจิตรา มุสิกะเจริญ

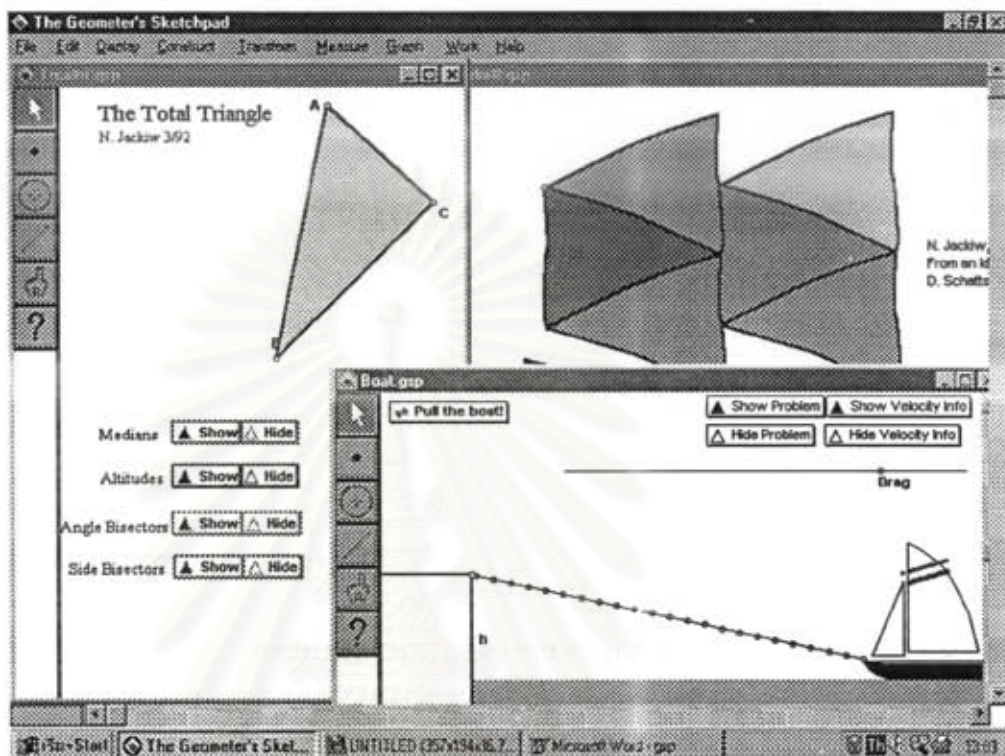
แนะนำ The Geometer ' s Sketchpad

The Geometer ' s Sketchpad (GSP) พัฒนาคืบเป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1991 โดย นิโคลัส แจคคิว (Nicholas Jachiw) ซึ่งอยู่ในโครงการพัฒนาเรขาคณิตที่มองเห็นได้ (Visual Geometry Project) ของ มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation : NSF) แห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งมี ดร.ยูจีน คลอทซ์ (Dr. Eugene Klotz) จากวิทยาลัยสวาทมอร์ (Awarthmore College) และ ดร.คอริน ซาทชไนเดอร์ (Dr.Doris Schatschneider) จากวิทยาลัย มอราเวียน (Moravian College) ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania University) แห่ง สหรัฐอเมริกาเป็นหัวหน้า

ซอฟต์แวร์นี้ในครั้งแรกพัฒนาคืบเป็นรุ่นเบต้า (Beta Version) ในลักษณะทดลองเพื่อนำ มาใช้กับเครื่องที่เป็นเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) และพัฒนาคืบเป็นรุ่นที่นำออกจำหน่าย เพื่อใช้กับเครื่องแมคอินทอช และเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์ (Windows) ใน ปี ค.ศ.1993 ปัจจุบันได้พัฒนาคืบเป็น รุ่น 3.0 ใน ปี ค.ศ. 1995 และด้วยเงินทุน สนับสนุนของ NSF ในการพัฒนาซอฟต์แวร์และสำนักพิมพ์ คีย์ เคอร์ริคูลัม (Key Curriculum) ในการจัดพิมพ์โปรแกรม GSP นี้ ทำให้โปรแกรม GSP มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในโรงเรียนของ สหรัฐอเมริกา และมีการเปิดเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ตที่ <http://www.keypress.com> เพื่อให้ผู้ใช้ โปรแกรม GSP สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารได้สะดวกยิ่งขึ้น ดร.เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (James W.Wilson) ได้กำหนดให้ GSP เป็นซอฟต์แวร์หนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท และปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยจอร์เจีย (Geogia University) สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีนักศึกษานหลายคนใช้ GSP เป็นเครื่องมือทำการวิจัย ทำให้การใช้ GSP มีแพร่หลายขึ้น

ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

The Geometer's Sketchpad (GSP)



อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการใช้ GSP ประกอบการเรียนเรขาคณิตตามบทเรียน มีดังนี้

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ 80486 หรือที่มีสมรรถนะสูงกว่า พร้อมทั้งแป้นพิมพ์ เมาส์ และจอภาพสี
2. แรม(RAM) อย่างน้อย 4 เมกาไบต์
3. หน่วยขับแผ่นบันทึก 3.5 นิ้ว (3.5" Floppy Disk Drive)
4. ระบบปฏิบัติการ MS-DOS และ Microsoft Windows 3.1 หรือ Microsoft Windows 95 หรือสูงกว่า
5. งานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk)
6. แผ่นบันทึก 3.5 นิ้ว ที่มีซอฟต์แวร์ GSP Version 3 รุ่นสาธิตและไฟล์ที่ใช้ตามที่ระบุในใบงาน

เนื่องจากในปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่ใช้ Microsoft Windows 95 หรือสูงกว่า ดังนั้น การใช้งาน GSP ในคู่มือเล่มนี้ จึงอธิบายบนพื้นฐานของการใช้ Microsoft Windows 95 พร้อมอุปกรณ์ที่จำเป็นดังกล่าวมาแล้วข้างต้น



ตัวอย่างแผนการสอนรายคาบที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนคาบที่ 1

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

จำนวน 1 คาบ

วิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542

สาระสำคัญ

1. เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงสองเส้นนี้ไม่ตัดกัน
2. เส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา
3. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกนิยามของเส้นขนานได้
2. เขียนสัญลักษณ์การขนานกันของเส้นตรงสองเส้นได้
3. บอกได้ว่ามุมคู่ใดบ้างเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
4. บอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา
5. บอกได้ว่าถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

เนื้อหา

1. **บทนิยาม** เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงสองเส้นนี้ไม่ตัดกัน

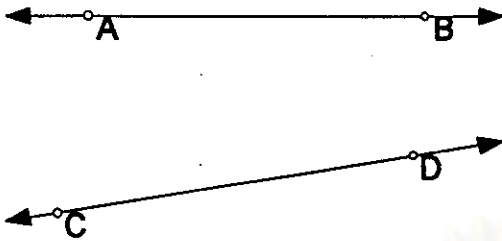
สัญลักษณ์ เมื่อเส้นตรง l และ m ขนานกัน อาจเขียนแทนด้วย $l \parallel m$

อ่านว่าเส้นตรง l ขนานกับ เส้นตรง m

หรือ เมื่อเส้นตรง AB และ เส้นตรง CD ขนานกัน อาจเขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

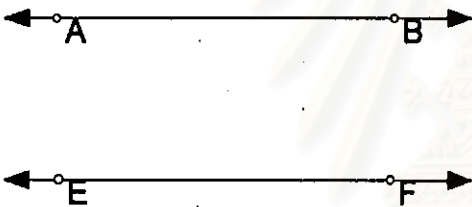
อ่านว่า เส้นตรง AB ขนานกับ เส้นตรง CD

ตัวอย่าง เส้นตรงทั้งสองเส้นนี้อยู่บนระนาบเดียวกัน



จากรูปที่ 1 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD
มีโอกาสดัดกัน
ดังนั้น เส้นตรง AB ไม่ขนานกับเส้นตรง CD
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \not\parallel \overleftrightarrow{CD}$

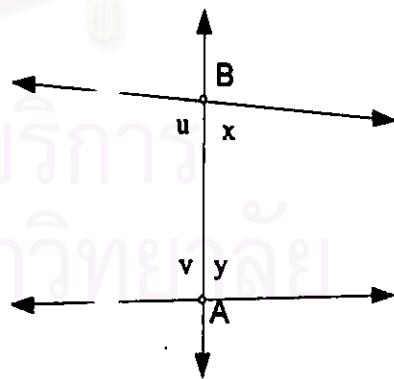
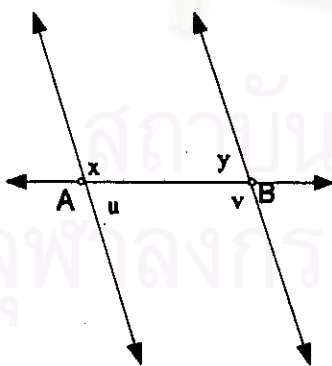
รูปที่ 1



จากรูปที่ 2 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD
ไม่มีโอกาสดัดกัน
ดังนั้น เส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

รูปที่ 2

2. มุมที่อยู่ภายในข้างเดียวกันของเส้นตัด



เรียก AB ว่า เส้นตัด AB

เรียก $\angle x$ และ $\angle y$ ว่ามุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

เรียก $\angle u$ และ $\angle v$ ว่ามุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

3. เส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา

4. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต(กลุ่มทดลอง)	การเรียนรู้โดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต(กลุ่มควบคุม)
<p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูเปิดจอภาพ LCD Projector ทบทวน ลักษณะและสมบัติของจุดและเส้นตรง พร้อมทั้งโดยใช้คำถามประกอบการเขียนสัญลักษณ์ของจุดและเส้นตรง และให้นักเรียนแต่ละคน ทดลองสร้าง จุด และเส้นตรง โดยใช้โปรแกรม GSP</p> <p>2. ครูทบทวนนิยามและสัญลักษณ์ของส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม โดยใช้คำถามประกอบการเขียนสัญลักษณ์ของเส้นตรง รังสี และมุม และให้นักเรียนทดลองเขียนส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม โดยใช้โปรแกรม GSP</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนลักษณะและสมบัติของจุดและเส้นตรง โดยใช้คำถามประกอบการเขียนสัญลักษณ์ของจุดและเส้นตรงบนกระดานดำ และให้นักเรียนทดลองสร้าง จุด และเส้นตรง โดยใช้ไม้บรรทัดและดินสอ ลงในสมุดของนักเรียน</p> <p>2. ครูทบทวนนิยามและสัญลักษณ์ของส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม บนกระดานดำ โดยใช้คำถามประกอบการเขียนสัญลักษณ์ของเส้นตรง รังสี และมุม และให้นักเรียนทดลองเขียนส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม โดยใช้ไม้บรรทัดและดินสอ ลงในสมุดของนักเรียน</p>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มทดลอง)	การเรียนรู้โดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มควบคุม)
<p>ขั้นสอน</p> <p>1.ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงที่ขนานกันและไม่ขนานกันมาอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง แล้วชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างเส้นตรงที่ขนานกันกับเส้นตรงที่ไม่ขนานกัน ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของเส้นขนานเพื่อให้นักเรียนบอกบทนิยามของเส้นขนาน</p> <p>2.ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ A1.1 และทำกิจกรรมตามใบงานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจนิยามของเส้นขนาน</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ A1.2 และทำกิจกรรมตามใบงานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด</p> <p>4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ A1.3 พร้อมทั้งปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนในใบงานโดยใช้โปรแกรม GSP เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า "เส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา"</p> <p>5. ให้นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ A1.4 โดยใช้โปรแกรม GSP เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า "เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน"</p>	<p>ขั้นสอน</p> <p>1.ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงที่ขนานกันและไม่ขนานกันมาอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง แล้วชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างเส้นตรงที่ขนานกันกับเส้นตรงที่ไม่ขนานกัน ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของเส้นขนานเพื่อให้นักเรียนบอกบทนิยามของเส้นขนาน</p> <p>2. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ B1.1 และทำกิจกรรมตามใบงาน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจนิยามของเส้นขนาน</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ B1.2 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด</p> <p>4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารจากใบงานที่ B1.3 พร้อมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานโดยใช้ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า "เส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา"</p> <p>5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานที่ B1.4 โดยใช้ ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า "เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้นักเรียนเข้าใจลักษณะมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน"</p>

การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มทดลอง)	การเรียนรู้โดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มควบคุม)
<p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูถามให้นักเรียนสรุปถึงบทนิยามของเส้นขนาน 2. ครูถามให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ของเส้นขนานกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมงในหนังสือเรียน หน้า 118 , 119 	<p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูถามให้นักเรียนสรุปถึงบทนิยามของเส้นขนาน 2. ครูถามให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ของเส้นขนานกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมงในหนังสือเรียน หน้า 118 , 119

สื่อการเรียนการสอน

การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มทดลอง)	การเรียนรู้โดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มควบคุม)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โปรแกรม The Geometer' s Sketchpad (GSP) ซึ่งเป็นรุ่นล่าสุด 2. ใบงานที่ A1.1 , ใบงานที่ A1.2 , ใบงานที่ A1.3 และ ใบงานที่ A1.4 3. LCD projector 4. ไฟล์สำเร็จรูป par11.gsp , par12.gsp , par13.gsp และ par14.gsp 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ เครื่องวงกลม 2. ใบงานที่ B1.1 , ใบงานที่ B1.2 , ใบงานที่ B1.3 และ ใบงานที่ B 1.4

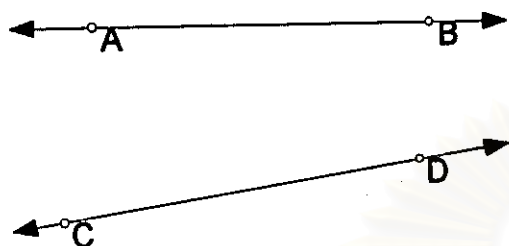
การวัดและประเมินผล

การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มทดลอง)	การเรียนรู้โดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทาง เรขาคณิต(กลุ่มควบคุม)
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน 3. สังเกตจากการใช้โปรแกรม GSP 4. สังเกตจากการทำใบงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน 3. สังเกตจากการใช้เครื่องมือในการสร้างรูป 4. สังเกตจากการทำใบงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ A 1.1

ให้นักเรียนอ่านใบงานต่อไปนี้พร้อมทั้งเปิดไฟล์ par11.gsp



รูปที่ 1

จากรูปที่ 1 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD
มีโอกาสตัดกัน
ดังนั้น เส้นตรง AB ไม่ขนานกับเส้นตรง CD
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \not\parallel \overleftrightarrow{CD}$



รูปที่ 2

จากรูปที่ 2 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD
ไม่มีโอกาสตัดกัน
ดังนั้น เส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

บทนิยามของเส้นขนาน

.....

.....

.....

สัญลักษณ์ เมื่อเส้นตรง l และ m ขนานกัน

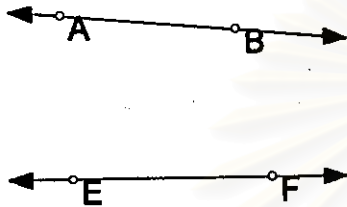
อาจเขียนแทนด้วย $l \parallel m$ อ่านว่า l ขนานกับ m

หรือ เมื่อเส้นตรง AB และ เส้นตรง CD ขนานกัน อาจเขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

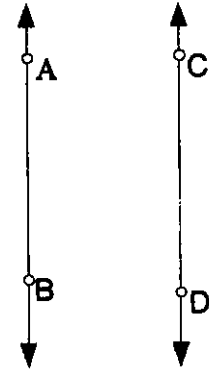
แบบฝึกหัด

เส้นตรงทั้งสองในรูปแต่ละรูปอยู่บนระนาบเดียวกัน ให้นักเรียนใช้
บทนิยามข้างต้นพิจารณาว่า เส้นตรงคู่ใดขนานกัน

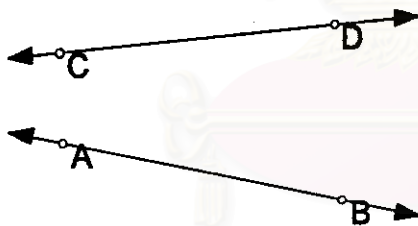
ก.



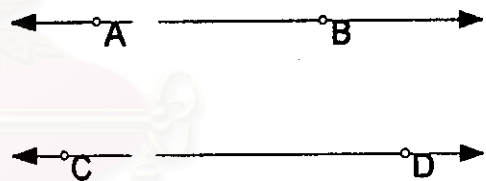
ข.



ค.



ง.



เส้นตรงต่อไปนี้ขนานกันหรือไม่

ข้อ ก. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

ข้อ ข. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

ข้อ ค. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

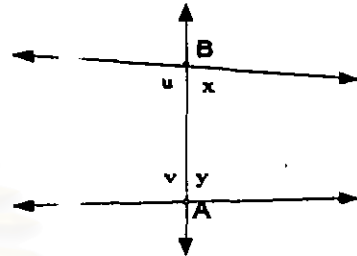
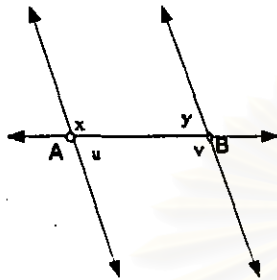
ข้อ ง. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

☛ เหตุผลของนักเรียนเป็นไปตามบทนิยามหรือไม่.....

ใบงานที่ A 1.2

มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด



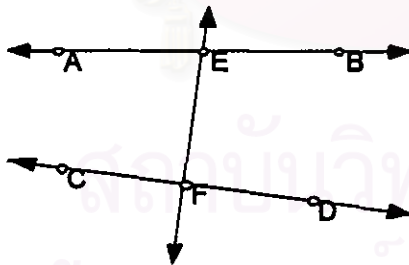
เรียก \overleftrightarrow{AB} ว่า เส้นตัด AB

เรียก $\angle x$ และ $\angle y$ ว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

เรียก $\angle u$ และ $\angle v$ ว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

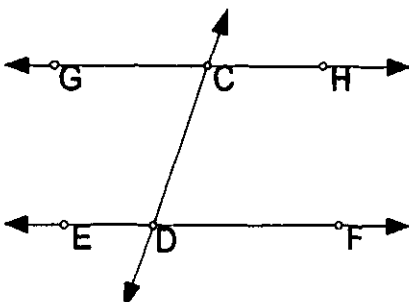
จงพิจารณารูปที่กำหนดให้ ต่อไปนี้ และบอกว่ามีมุมใดเป็นมุมแย้ง

1.



เส้นตัดคือ.....
 มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
 คือ.....

2.



เส้นตัดคือ.....
 มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
 คือ.....

ใบงานที่ A 1.3

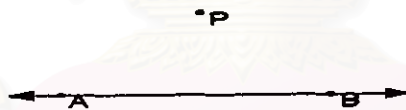
เส้นตรงสองเส้นขนานกัน

บทนิยาม เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงสองเส้นนี้ไม่ตัดกัน

📍 การตรวจสอบการขนานกัน โดยบทนิยามนั้น เป็นการยากเนื่องจากเส้นตรงสามารถต่อออกไปได้เรื่อย ๆ ดังนั้นในกรณีที่เส้นตรงดูเหมือนว่าขนานกัน จึงเป็นการยากที่จะบอกว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่ ดังนั้นการตรวจสอบการขนานกันของเส้นตรงสองเส้น พิจารณา ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างรูป

1. ให้นักเรียนเปิด ไฟล์ ในโปรแกรม GSP
2. สร้างเส้นตรง AB และสร้างจุด P ดังรูป



3. สร้างเส้นตรงผ่านจุด P และขนานกับเส้นตรง AB โดยวิธีดังนี้
 - 3.1 คลิกที่เส้นตรง AB และจุด P
 - 3.2 เลือกเมนู Construct เลือกคำสั่ง Parallel Line กำหนดชื่อ \overleftrightarrow{CD}
 4. ลากเส้นตัดเส้นขนานทั้งสอง กำหนดชื่อเส้นตัดว่า \overleftrightarrow{EF} โดยวิธีดังนี้
 - 4.1 คลิกที่เส้นขนานทั้งสอง
 - 4.2 เลือกเมนู Construct เลือกคำสั่ง Point On Object
 - 4.3 กำหนดชื่อ Y บนเส้นตรง AB กำหนดชื่อ X บนเส้นตรง CD ที่ผ่านจุด P
 - 4.4 คลิกที่จุด X และ Y เลือกเมนู Construct เลือกคำสั่ง Line
- วาดภาพรูปที่สร้างได้

ขั้นที่ 2 ทดลอง

5. วัดขนาดของมุมที่เกิดขึ้น

$$m\angle CXE = \dots\dots\dots$$

$$m\angle DXE = \dots\dots\dots$$

$$m\angle CXY = \dots\dots\dots$$

$$m\angle DXY = \dots\dots\dots$$

$$m\angle AYX = \dots\dots\dots$$

$$m\angle BYX = \dots\dots\dots$$

$$m\angle AYF = \dots\dots\dots$$

$$m\angle BYF = \dots\dots\dots$$

6. ให้โยงเส้นมุมคู่ที่รวมกันได้ 180 องศา

$$m\angle CXE$$

$$m\angle DXE$$

$$m\angle CXY$$

$$m\angle DXY$$

$$m\angle AYX$$

$$m\angle BYX$$

$$m\angle AYF$$

$$m\angle BYF$$

7. มุมที่รวมกันได้ 180 องศา มีจำนวนกี่คู่ อะไรบ้าง

.....

8. มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา มีจำนวนกี่คู่ อะไรบ้าง

.....

9. คลิกลูกต่าง ๆ แล้วโยกรูป แล้วจะได้ความสัมพันธ์ของขนาดมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด เหมือนเดิมหรือไม่.....

ขั้นที่ 3 หาข้อสรุป



สรุป

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่งแล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ องศา

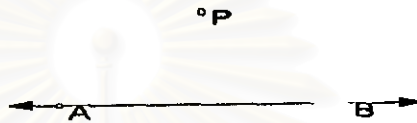
10. ให้นักเรียนเปิดไฟล์ par13.gsp เพื่อตรวจสอบข้อสรุปของนักเรียน

ใบงานที่ A 1.4

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สร้างรูป

1. เปิดไฟล์ จากโปรแกรม GSP
2. สร้างเส้นตรง AB และสร้างจุด P ดังรูป

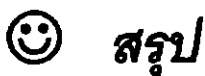


3. กำหนดจุด Q บนเส้นตรง AB ลากเส้นตรง PQ
4. สร้างเส้นตรง MN ผ่านจุด P และ $m\angle NPQ + m\angle BQP = 180$ องศา
(นักเรียนมีวิธีการสร้างอย่างไรและวาดรูปที่นักเรียนสร้าง.....
.....)

ขั้นที่ 2 ทดลอง

5. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบอย่างไรว่า เส้นตรง MN ขนานกับเส้นตรง AB หรือไม่ และให้ตรวจสอบด้วยวิธีที่นำเสนอมา.....
.....
.....
6. คลิกส่วนต่างๆ โยกรูป จะยังได้ เส้นตรง MN ขนานกับเส้นตรง AB หรือไม่

ขั้นที่ 3 หาข้อสรุป

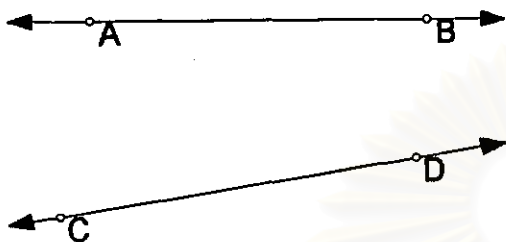


ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันบนเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศาแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะ (ขนานกันหรือไม่).....

7. ให้นักเรียนเปิดไฟล์ par 14.gsp เพื่อตรวจสอบข้อสรุปของนักเรียน

ใบงานที่ B 1.1

ให้นักเรียนอ่านใบงานต่อไปนี้



รูปที่ 1

จากรูปที่ 1 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD

มีโอกาสตัดกัน

ดังนั้น เส้นตรง AB ไม่ขนานกับเส้นตรง CD

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \not\parallel \overleftrightarrow{CD}$



รูปที่ 2

จากรูปที่ 2 เส้นตรง AB กับเส้นตรง CD

ไม่มีโอกาสตัดกัน

ดังนั้น เส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

บทนิยามของเส้นขนาน

.....

.....

.....

สัญลักษณ์ เมื่อเส้นตรง l และ m ขนานกัน

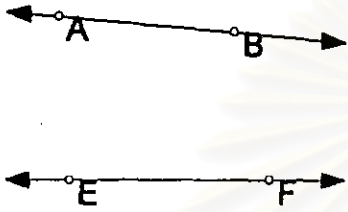
อาจเขียนแทนด้วย $l \parallel m$ อ่านว่า l ขนานกับ m

หรือ เมื่อเส้นตรง AB และ เส้นตรง CD ขนานกัน อาจเขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

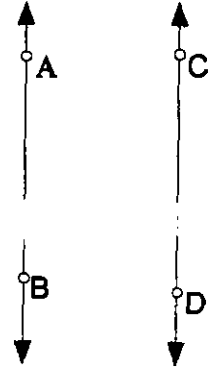
แบบฝึกหัด

เส้นตรงทั้งสองในรูปแต่ละรูปอยู่บนระนาบเดียวกัน ให้นักเรียนใช้
บทนิยามข้างต้นพิจารณาว่า เส้นตรงคู่ใดขนานกัน

ก.



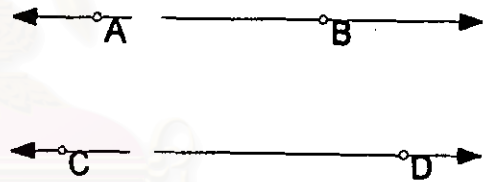
ข.



ค.



ง.



เส้นตรงต่อไปนี้เป็นขนานกันหรือไม่

ข้อ ก. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

ข้อ ข. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

ข้อ ค. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

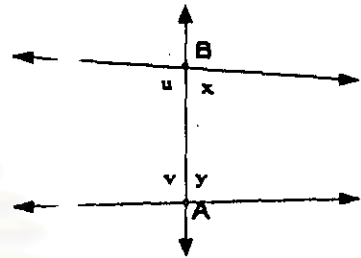
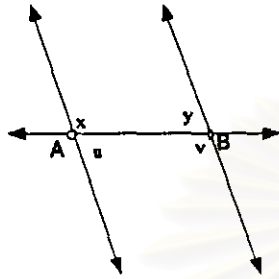
ข้อ ง. เพราะ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

☛ เหตุผลของนักเรียนเป็นไปตามบทนิยามหรือไม่.....

ใบงานที่ B1.2

มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด



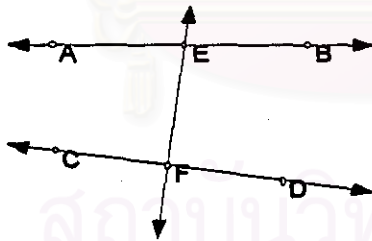
เรียก \overleftrightarrow{AB} ว่า เส้นตัด AB

เรียก $\angle x$ และ $\angle y$ ว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

เรียก $\angle u$ และ $\angle v$ ว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

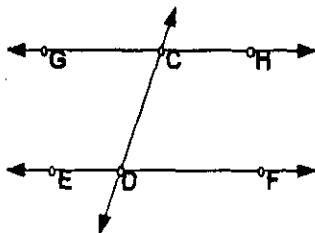
ในแต่ละข้อต่อไปนี้จะบอกว่าคุณคิดว่ามุมใดบ้างเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

1.



เส้นตัดคือ.....
 มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด คือ

2.



เส้นตัดคือ.....
 มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด คือ

ใบงานที่ B1.3

เส้นตรงสองเส้นขนานกัน

บทนิยาม เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงสองเส้นนี้ไม่ตัดกัน

📌 การตรวจสอบการขนานกัน โดยบทนิยามนั้น เป็นการยากเนื่องจากเส้นตรงสามารถต่อออกไปได้เรื่อย ๆ ดังนั้นในกรณีที่เส้นตรงดูเหมือนว่าขนานกัน จึงเป็นการยากที่จะบอกว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่ ดังนั้นการตรวจสอบการขนานกันของเส้นตรงสองเส้น พิจารณาดังนี้

1. สร้างเส้นตรง AB และสร้างจุด P กำหนดจุด P อยู่เหนือเส้นตรง AB
2. สร้างเส้นตรงผ่านจุด P และขนานกับเส้นตรง AB โดยใช้ไม้บรรทัดและดินสอกำหนดชื่อ \overleftrightarrow{MN}
3. ลากเส้นตัดเส้นขนานทั้งสองโดยใช้ไม้บรรทัดและดินสอกำหนดชื่อ Y บนเส้นตรง AB กำหนดชื่อ X บนเส้นตรง MN ที่ผ่านจุด P

วาดภาพรูปที่สร้างได้

4. วัดขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์หรือเครื่องวงกลม

จะได้ว่า $\widehat{MXY} = \dots\dots\dots$ และ $\widehat{AXY} = \dots\dots\dots$

$\widehat{NXY} = \dots\dots\dots$ และ $\widehat{BYX} = \dots\dots\dots$

5. คำนวณค่า $\widehat{MXY} + \widehat{AXY} = \dots\dots\dots$

คำนวณค่า $\widehat{NXY} + \widehat{BYX} = \dots\dots\dots$

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่งแล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ $\dots\dots\dots$ องศา

ใบงานที่ B 1.4

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สร้างเส้นตรง AB และสร้างจุด P โดยจุด P อยู่เหนือเส้นตรง AB
2. กำหนดจุด Q บนเส้นตรง AB ลากเส้นตรง PQ
3. สร้างเส้นตรง MN ผ่านจุด P และ $\widehat{NPQ} + \widehat{BPQ} = 180$ องศาโดยใช้ไม้บรรทัดและดินสอ
(นักเรียนมีวิธีการสร้างอย่างไรและวาดรูปที่นักเรียนสร้าง

.....
)

4. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบอย่างไรว่า เส้นตรง MN ขนานกับเส้นตรง AB หรือไม่ และให้ตรวจสอบด้วยวิธีที่น่าเสนอมา.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะ (ขนานกันหรือไม่).....



ตัวอย่างไฟล์สำเร็จรูปที่ใช้ในแผนการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างไฟล์สำเร็จรูปที่ใช้ในแผนการสอนในแต่ละคาบเรียน

แผนการสอนที่ 1

The Geometer's Sketchpad - [Par11.gsp]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Work Help

ใบงานที่ A 1.1

บทนิยาม เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน เมื่อเส้นตรงของเส้นนี้ไม่ตัดกัน

▲ โยงเส้น 1	△ ซ้อนโยง
▲ สร้างเส้นตรง	△ ซ้อนเส้นตรง
▲ โยงเส้น 2	△ ซ้อนโยง
▲ สร้างเส้นตรง	△ ซ้อนเส้นตรง
▲ บทนิยาม	△ ซ้อนบทนิยาม

Select & Translate

Start The Geometer's Sketchpad UN11TED [540x430x15] Microsoft Word - 1412x1 20:14

The Geometer's Sketchpad - [Par12.gsp]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Work Help

ใบงานที่ A 1.2

มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียก เส้นตรง AB ว่าเส้นตัด
เรียกมุม x และมุม y ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB
เรียกมุม u และมุม v ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด AB

▲ ขุดผิวอย่าง	△ ซ้อนรูป
▲ มุมภายใน	△ ซ้อนมุมภายใน

Select Caption

Start The Geometer's Sketchpad UN12TED [540x400x15] Microsoft Word - 1412x1 20:15

The Geometer's Sketchpad - [Par13.gsp]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Work Help

ใบงานที่ A1.3

บทนิยาม เส้นตรงสองเส้นที่ปูบนระนาบเดียวกัน ขนานกัน
เมื่อเส้นตรงทั้งของเส้นนี้ไม่ตัดกัน

บทนิยาม
 สร้างเส้นตรงขนาน
 เติมนาม
 ซ่อนบทนิยาม
 ซ่อน
 ซ่อน
 เติมนาม
 ซ่อน
 เติมนาม
 ซ่อน
 เติมนาม
 ซ่อน
 เติมนาม
 ซ่อน

Select & Translate

Start The Geometer's Sk... UNTITLED (640x480) Microsoft Word - 441111 20/12

The Geometer's Sketchpad - [Par14.gsp]

File Edit Display Construct Transform Measure Graph Work Help

ใบงานที่ A 1.4

$m\angle NPQ = 77^\circ$
 $m\angle BQP = 103^\circ$
 $m\angle NPQ + m\angle BQP = 180^\circ$

สร้างเส้นตรงขนาน
 เติมนาม
 สร้างเส้นตรง PQ
 ซ่อน
 สร้างเส้นตรง MN
 ซ่อน
 เติมนาม
 ซ่อน

Select Action Button A1.4.1.4 PQ

Start The Geometer's Sk... UNTITLED (640x480) Microsoft Word - 66 20/12

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุจิตรา มุสิกะเจริญ เกิดวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2518 ที่จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจากสถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อปีการศึกษา 2538 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนวัดโพธิยาราม จังหวัดพัทลุง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย