

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัย ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลวิธีกับการเรียนรู้ของบลูมกับแบบการเรียนการสอนของเดลเลอร์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ผลการประเมินคุณภาพนักเรียน ชั้น ป.6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2530. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2530.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. "มารู้จักเพลโตกันเถอะ." ประชาศึกษา 35 (เมษายน 2528) : 8-15.
- จิตรรา วสุวานิช. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2513.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. ประสานมิตร ม.ป.ป.
- ชูศรี ยินดีตระกูล. การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ทักษิณา สวานานนท์. "คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา." กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.
- นิตยา กาญจนวรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง ,2526
- นิพนธ์ สุขปรดี. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 15 (กันยายน - ตุลาคม 2526) : 40-49.

- นิรันดร์ สารวาท. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวอักษรในบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนกับความถนัดทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเข้าใจการอ่านภาษา  
อังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2532.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน. คอมพิวเตอร์เพื่อ  
การศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2531.
- บุเกิลสกี, พี.อาร์. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. แปลโดย สมควร อภัยพันธ์. พระนคร:  
โรงพิมพ์ของสมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2512.
- ประสงค์ สุรสิทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านความเข้าใจของนักเรียน  
จากการอ่านหนังสือบทเรียนภาษาอังกฤษที่มีแต่ตัวอักษร บทเรียนภาษาอังกฤษที่มีตัว  
ประกอบด้วยภาพการ์ตูน และบทเรียนภาษาอังกฤษที่ผูกเนื้อเรื่องไว้เป็นการดูเรื่อง  
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัย  
วิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา
- ประสาธ อิศรปริดา. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์การพิภอาร์ท,  
2522.
- ประสิทธิ์ เจียวศรี. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
และแบบการเรียนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง  
วิธีการอ่านค่าความต้านทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2533.
- ประสิทธิ์ รัตอ่อน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้  
วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดจากการใช้ชุดการเรียน  
ด้วยตนเองที่ให้ผลย้อนกลับแบบต่างๆ .ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2516.
- ประเสริฐ มาสุปรีดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์  
ชีวิตของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอน  
ตามปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2522.

- บัทมา เขียววิเศษกุล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่อง เส้นตรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
- เป็รื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
- ผกาทิพย์ สุขวัฒน์. ผลของบุคลิกภาพกับเพศต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง คำนานาม จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปรินญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- พรรณี ช.เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร, 2528
- ผดุง พรหมมูล. การตั้งกับการเรียนการสอน. คุรุปริทัศน์. 9 : 10 : 64-7 : สิงหาคม 2527.
- ยีน ภู่วรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารจันทร์เกษม มีนาคม - เมษายน, 2529.
- ยุวดี ปริฉัตรานนท์. อิทธิพลของการเฉลยข้อสอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาวเควนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน ครูและนักวิชาการ คอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- รัตนารณ์ ถิณะแก้ว. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีนำเสนอเนื้อหาแบบอุปมานและอนุมานในแผนภูมิ การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปรินญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- รุ่งนภา พงดาวิรัตน์. การเปรียบเทียบผลของแบบการทำให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

- วิจิต ศรีทอง. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเชิงสนทนาประกอบคำที่เป็นตัวอักษร กับหนังสือการ์ตูนเชิงสนทนาประกอบเสียงจากเทปบันทึกเสียงและจากหนังสือเรียนปกติ. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- วีระ วิทยพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." รวบรวมบทความทางเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 7-17 .กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2526.
- วีระ พุฒกลาง. การ์ตูนกับการเรียนการสอน. สมาคมการศึกษาแห่งชาติ. 2 : 45-49. กันยายน 2514.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. แนวทางการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์รีวิว, 2534  
ศึกษาศึกษา, กระจ่าง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กระจ่าง-ศึกษาศึกษา, 2521.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานผลการวิจัยและประเมินผล การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. หน่วยการพิมพ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2530.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่นๆ . คู่มือการใช้วัสดุทัศนวัสดุ. กรุงเทพมหานคร : มงคลการพิมพ์, 2526.
- สมพร ลีลาองอาจ. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลย้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- सानิต กายาผาด. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากฟิล์มสตริบภาพการ์ตูน และฟิล์มสตริบภาพถ่ายตามความเป็นจริง. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ : วิทยาลัย การศึกษา ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา

- สายทิพย์ ชลธาร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้แนะในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม Tutorial. เอกสารประกอบการอบรม CAI. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530 : 1-5. (อัดสำเนา)
- สุกัญญา นิมานันท์. "ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วิทยบริการ. 12,1 (พฤษภาคม 2533) : 22.
- สุจิตรา เพื่อนอารีย์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบผลย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- สุนันท์ บัทมาคม. บทเรียนแบบโปรแกรม. ม.ป.ท., 2534. (อัดสำเนา)
- สุรางรัตน์ ณ พัทลุง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยการสอนหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามแบบเดิม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521.
- สุวิช แทนปั้น. การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนด้วยบทเรียนที่มีแต่ตัวอักษร บทเรียนที่มีอักษรประกอบด้วยภาพการ์ตูน โครงร่างการ์ตูนสีของจริง การ์ตูนสีของจริง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, H.E.; White, W.F.; and Wash, J.A. "Generalized Effect of Praise and Reproof." Journal of Educational Psychology. 17 (1966) : 169-173.
- Armour - Thomas, Eleanor. "Microcomputer Teaching Concepts : Types of Computer Feedback in Learning of Relational Concept at Kinderkarten Level." Dissertation Abstracts International 46 (September 1985) : 650 - A.
- Bardwell, R. Feedback : How does it function ?. Journal of experimental Education. 50 (1981 - 82) : 4 - 10.
- Beck, John James. "Analysis of student Attitude Toward Computer Assisted Instruction in Nebreska Public High School." Dissertation Abstract International. 40 : 3006AA, December, 1979.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning USA : Mcgraw-Hill Book Company, 1976.
- Bridgeman, B. "Effects of Test Score Feedback on Immediately Subsequent Test Performance." Journal of Educational Psychology. 66 (Febuary 1974) : 62 - 66.
- Brown, Jame W. , Richard B. Lewis and Fred F.Hard Cheroad AV.Instruction Technology Media and Method. 5th ed. New York, Mcgraw - Hill, 1977.
- Carter, Jeri. Instructional Learner Feedback : A Literature Review with Implication for Software Development. The Computer Teaching. (October 1984) : 53 - 55.
- Cohen, Blun Vicki. A Reexamination of Feedback in Computer Based.

- Collins, Maria Theresa. "The Effectiveness of Computer Deliver Correction Procedures on Low-Performing Secondary Students' Reasoning Skills." Dissertation Abstracts International 45( June 1985) : 3601 - A.
- Conbrach, L.J. Educational Psychology. 2nd ed. New York : Harcourt Brace , 1963.
- Demsey, J.V. The Effect of Four Method of Immediate Corrective Feedback on Retention, Discrimination Error, and Feedback Study Time in Computer - Assisted Instruction. Doctoral Dissertation, University of Florida, 1988. Dissertation Abstracts International 49 (December 1988) : 1434 - A.
- Fine, Benjamin. Teaching Machines. New York: Sterring Publishing Co Inc. , 1962.
- Flower, Barbara Thomas. "The Effectiveness of Computer Controlled Videodisk Based Training. Dissertation Abstract International 42(1) 1981 : 60-A.
- Gayesky, D.M. and Williams, D.V. Interactive Media. Englewood Cliffs, Newjersy : Prentice - Hall, 1985
- Gilman, David Alan. "Comparison of Several Feed-back Methods for Correcting Errors by Computer - Assisted Instruction." Journal of Educational Psychology. 60 (December 1969): 503 - 508.
- Hall, Nancy A. Rescue : A Handbook of Remedial Reading Techniques for the Classroom Teacher. New York : Educational Service, 1982.

- Jaeger, M.J. The Effect of Differential Reinforcement Structures on Computer Instructional Learning. Doctoral Dissertation, University of Pacific, 1985. Dissertation Abstract International 47 (May 1987): 3963 - A.
- James, D. and Hulse, S.H. The Psychology of Learning. New York: McGraw-Hall Book Company, 1969.
- Kemp, J.E. Planning and Producing Instructional Media. 5th ed. New York: Harper & Row Publishing, Inc., 1985.
- Kinder, James S. Audio-Visual Materials and Techniques. 2nd ed. New York: American Book Company, 1959.
- Krikland, M.C. The Effects of Test on Students and School. Review of Educational Research, 1971.
- Lee, Y.J.D. The Effects of Feedback and Second Try in Computer Assisted Instruction for a Rule Learning Task. Doctoral Dissertation, University of Texas at Austin, 1989. Dissertation Abstracts Instructional 50 (December 1985): 1635-a.
- Liu, Hsi-Chiu. "Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physic." Dissertation Abstracts International. 1411A-1412A March, 1975.
- Meisberger, R.T. The Effects of Varied Conditions of Computer-Assisted Instruction Generated Feedback on the Performance of Emotionally Disturbed Adolescents. Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh, 1985. Dissertation Abstracts Instructional 46 (June 1986): 3684-A.
- Morris, John M. Computer - Aided Instruction: Toward a New Direction Educational Technology 13(May 1983): 12-15.



- Mouly, Geoege J. Psychology of Effective Teaching. 3rd. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1973.
- Noonan, John Vincent. "Feedback Procedures in Computer-Assisted Instruction: Knowledge-of-Results, Knowledge-of-Correct-Respond, Process Explanations, and Second Attempts after Errors." Dissertation Abstracts International. 45 (July 1984) : 131-A.
- Oden, Robin Earl. An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Alteing Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre - Algebra Math Students. Dissertation Abstracts International 43 (August 1982):355-A.
- Pollack, Helen A. "The Effects of Two Types of Feedback in Microcomputer Instruction for Teaching a Visual Discrimination Task to Learning Disabled Students." Dissertation Abstracts Internationa 46 (August 1985): 406-A-407-A.
- Roper, W.D. Feedback in Computer- Assisted Instruction. Programmed Learning & Education Technology. 14 (1977): 43-49.
- Shores, L. Instructional Materials. New York; The Ronald Press Co., 1960.
- Simon and Schuster. Webster's New World Dictionary. 2nd ed., New York, Gulfs and Western Corporation, 1980.
- Splitgerber, Fred L. "Computer Based Instruction : A Revolution in the Making," Education Technology. January, 1979 : 20-26.
- Sukanaya Nimanandh. "An Analysis of The Use and Characteristics of Feedback in Compter-Assisted Instruction." Doctrial disertation. School Education Southern Illinois University at Carbondale, 1988.

Terrance, Paul F. "Different Ways of Learning for Different Kinds of Children." In Mental Health and Achievement.P.253, New York : John Willey & Sons, Inc., 1965.

Wittich, Walter A. and Carles F. Schuller. Audio Visual Materials, Their Nature and Use. 3rd ed., New York, Harper and Brothers publishers, 1962.

Wolfle, Deal. "Education Oppertunity, Measured Intelligence and Social Background." Education Economy and Society 5 th ed. New York : The Free Press of Glencoe, 1969.

ภาคผนวก ก

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง

สมการ

```

{===== Program CAI samakan =====}
Program test;
uses crt,graph,thaiform,Cartoon,play;
Const
    TableOfAnswer : Array[1..18] of char =
        ('1','2','1','2','2','2','3',
         '1','2','2','2','1','1','3',
         '2','2','3','2');
    Gray : FillPatternType = ($00,$10,$00,$10,$00,$10,$00,$10);
    Gray1 : FillPatternType = ($00,$88,$00,$88,$00,$88,$00,$88);
    Gray2 : FillPatternType = ($01,$01,$01,$01,$01,$01,$01,$01);
    Gray3 : FillPatternType = ($ff,$ff,$ff,$ff,$ff,$ff,$ff,$ff);
    Gray4 : FillPatternType = ($F0,$f0,$f0,$fQ,$0f,$0f,$0f,$0f);
    Gray5 : FillPatternType = ($AA,$55,$AA,$55,$AA,$55,$AA,$55);
Var
    ch,ans : Char;
    Boon : Boolean;
    k ,j : integer;
    number : integer;
Procedure JingleBell; {music}
begin
    PlayInit;
    PlayTune('t190 o3 14 bbb2bbb2bo4do3g');
    PlayTune('ab2.p4o4ccccco3bbb8b8');
    PlayTune('baabmla2o4d2 14');
end;
Procedure SadMusic;
begin
    PlayInit;
    playTune('T190 03 L6');
    playTune('G P5 GE P5 A L1 G E L5');
    playTune('G P5 GE P5 A L1 G E');
    PlayTune('GEG L6E P5 F L1 G G C P1');
End;
Procedure Sad2;
begin
    PlayInit;
    playTune('o3ggg f o4a o3gf. o3eee.db+de');
end;

```

```

Procedure Sad3;
begin
  PlayInit;
  PlayTune('o3l24cdasacfebcgfa');
end;
Procedure fun;
begin
  PlayInit;
  playTune('o6l13cdasfegbcfeae');
end;
Procedure ReadFuncKey(var key :char);
begin
  key := Readkey;
  if key = #0 then
    key := readkey;
end;
Procedure TestKey;
begin
Repeat
  ReadFuncKey(ch);
  if Number = 1 then
    if ch = #73 then
      begin Write(#7); ch := '0'; end;
  if (ch <> #13) and (ch <> #27) and (ch <> #73) then Write(#7);
Until (ch = #13) or (ch = #27) or (ch = #73);
  case ch of
    #27 : CloseGraph;
    #73 : begin if Number <> 1 then Number := Number - 1; end;
    #13 : Number := Number + 1;
  end;
  ClearDevice;
end;
procedure intro1;
var i : integer;
begin
{ rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);
  SetfillPattern (gray3,1);
  floodFill (1,1,1);}
SetFillStyle (3,3);

```

```

setLineStyle(DottedLn,0,NormWidth);
Rectangle (108,20,576,154);
printfont (270,40,#4+'บทเรียน');
printfont (185,90,#1+'คอมพิวเตอร์ช่วยสอน');
printfont (240,140,#4+'เพื่อการวิจัย');
printfont (460,230,#11+#2+'โดย สุรสิทธิ์ มณีวรรณ (บักสุ)');
printfont (460,270,#2+'ผลิตขึ้นปริญญามหาบัณฑิต');
printfont (460,310,#2+'จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย');
SetfillPattern(Gray1,1);
Bar (20,294,340,340);
printfont (40,330,#2+' กด Enter เพื่อเรียนหน้าต่อไป');
end;
procedure intro2;
  var    i    :    integer;
begin
  { rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
    rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);}
  printfont (260,112,#4+'ข้อแนะนำ');
  SetLineStyle (DashedLn,$ff0f,thickWidth);
  Line (260,127,420,127);
  printfont (126,168,#1+'การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน');
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (460,280,702,320);
  printfont (480,310,#2+' กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure intro3;
  var    i    :    integer;
begin
  { rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
    rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);}
  SetLineStyle (DashedLn,$ff0f,thickWidth);
  Line (18,56,711,56);
  printfont (85,98,#4+'บทเรียนนี้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียน');
  printfont (200,140,#4+'เรียนด้วยตัวเอง');
  printfont (33,182,#4+'บทเรียนนี้สามารถเรียนโดยไม่จำกัดเวลา');
  printfont (85,224,#4+'ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน');
  SetLineStyle (DashedLn,$ff0f,thickWidth);
  Line (18,245,711,245);
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (460,280,702,320);

```

```

    printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure intro4;
    var    i    :    integer;
begin
    { rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
    rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);}
    printfont (280,28,#4+'บทเรียนนี้');
    printfont (100,84,#4+'จะมีกรอบเนื้อหา และ กรอบคำถาม');
    printfont (112,140,#4+'เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน');
    printfont (27,196,#4+'จะมีตัวเลือก 1 2 3 ให้นักเรียนเลือกตอบ');
    SetFillPattern (gray,1);
    SetFillStyle (3,3);
    Bar (234,175,372,206);
    printfont (243,196,#12+#1+'1 2 3');
    printfont (27,252,#11+#4+'เมื่อนักเรียนกดตัวเลือกแล้วให้กด Enter');
    printfont (27,280,#4+'คอมพิวเตอร์จะแสดงผลย้อนกลับให้ทราบ');
    SetLineStyle (DashedLn,$ff0f,ThickWidth);
    Line (18,295,711,295);
    SetfillPattern(Gray1,1);
    Bar (477,308,711,345);
    printfont (500,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure intro5;
    var    i    :    integer;
begin
    { rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
    rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);}
    printfont (27,56,#4+'ในแต่ละกรอบจะมีช่วงเวลาให้นักเรียน');
    printfont (9,98,#4+'อ่านคำอธิบาย');
    printfont (27,140,#4+'เมื่อนักเรียนอ่านจบจะมีข้อความว่า');
    SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar (216,154,504,196);
    printfont (237,182,#2+'"" กด Enter เพื่อเรียนต่อไป "");
    printfont (9,224,#4+'ให้นักเรียนกดปุ่ม Enter คอมพิวเตอร์จะขึ้น');
    printfont (9,266,#4+'กรอบเนื้อหาต่อไป');
    Line(9,280,711,280);
    SetfillPattern(Gray1,1);
    Bar (477,308,711,345);
    printfont (500,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');

```

```

end;
procedure intro6;
  var    i    :    integer;
begin
  SetLineStyle(UserBitLn,$c4,ThickWidth);
  Rectangle (9,45,711,230);
  printfont (63,77,#4+'บทเรียนนี้ ได้จัดเนื้อหาไว้ตามลำดับชั้น');
  printfont (27,126,#4+'เมื่อนักเรียนได้เรียนและตอบคำถามทุกชั้น');
  printfont (27,168,#4+'แล้ว ในตอนหลังจะมีแบบทดสอบ');
  printfont (27,210,#4+'เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจากบทเรียน');
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (477,308,711,345);
  printfont (500,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure intro7;
  var    i    :    integer;
begin
  SetLineStyle (DashedLn,3,ThickWidth);
  rectangle (63,35,660,259);
  printfont (135,84,#4+'บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน');
  printfont (333,161,#2+'เรื่อง');
  Setviewport(231,201,489,229,clipon);
  Clearviewport;
  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  setviewport(0,0,GetMaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (257,224,#1+' สมการ ');
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (477,308,711,345);
  printfont (500,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate1;
  var    i    :    integer;
begin
  rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);
  PrintFont(50,50,#4+'ถ้านักเรียนนึกเลขเอาไว้ในใจจำนวนหนึ่ง');
  printfont(100,90,#4+'นำมาคูณด้วย 5 แล้วลบด้วย 2');
  printfont(20,130,#4+'นักเรียนได้คำตอบ เท่าไรให้เก็บไว้ในใจ');
  printfont(54,170,#4+'นักเรียนเชื่อหรือไม่ว่าครูสามารถทาย');

```



```

printfont(72,210,#4+'จำนวนที่นักเรียนนึกในใจได้ถูกต้อง');
SetLineStyle (DashedLn,3,NormWidth);
Rectangle(170,240,612,310);
printfont (50,280,#1+'เช่น');
printfont(190,260,#4+'(  x 5 ) - 2 = 8');
printfont(190,300,#4+'( 2 x 5 ) - 2 = 8');
printfont (500,340,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;

procedure plate2;
var i : integer;
begin
  rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);
  printfont (90,77,#4+'สมมุติว่าคำตอบที่นักเรียนได้คือ 13');
  printfont (108,112,#4+'และจำนวนที่นักเรียนไว้ใจ');
  printfont (162,147,#4+'จะแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยม');
  printfont (54,182,#4+'ดังนั้นคำสั่งที่ให้นักเรียนทำจึงเขียนได้');
  printfont (189,217,#4+'ในรูปสัญลักษณ์ดังนี้');
  SetLineStyle (CenterLn,2,ThickWidth);
  Rectangle(143,246,575,276);
  printfont (153,266,#4+'( 5 x   ) - 2 = 13');
  printfont (500,322,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
  end;

procedure plate3;
var i : integer;
begin
  rectangle (0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  rectangle (2,2,GetMaxX-2,getmaxY-2);
  printfont (153,30,#4+'นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า');
  printfont (108,70,#4+'ครุหาจำนวนมาแทนได้อย่างไร?');
  printfont (54,110 ,#4+'วิธีคิด คือ แทน');
  SetfillStyle(1,1);Bar(320,98,336,114);
  printfont (355,110,#4+'ด้วยตัวอักษรเช่น A');
  printfont (135,150,#4+'จะได้ประโยคสัญลักษณ์ดังนี้');
  setFillPattern(Gray1,1);
  Bar (126,168,544,200);
  printfont (144,190,#4+'( 5 x A ) - 2 = 13');
  printfont (108,230,#4+'ประโยคสัญลักษณ์เช่นนี้เรียกว่า');
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (230,250,445,290);

```

```

printfont (260,275,#1+' สมการ ');
printfont (500,330,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;

procedure plate4;
var i : integer;
begin
  rectangle (18,70,702,254);
  rectangle (16,68,702-2,254-2);
  printfont (108,98,#4+'นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีหาค่า A จาก');
  SetLineStyle (DottedLn,$FF0F,NormWidth);
  { Rectangle (72,133,648,182);}
  printfont (99,140,#1+'สมการ ( 5 x A ) - 2 = 13');
  PrintFont (60,182,#1+'หรือเขียนอีกอย่างคือ 5A - 2 = 13');
  printfont (243,228,#4+'ได้ทันทีหรือไม่?');
  SetfillPattern(Gray1,1);
  Bar (477,301,711,337);
  printfont (500,330,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;

procedure plate5;
var i : integer;
begin
  rectangle (0,0,715,301);
  printfont (90,40,#4+' สมการ 5A - 2 = 13');
  printfont (85,80,#4+'ให้นักเรียนพิจารณาค่าของ A จาก');
  printfont (135,120,#4+'สมการ A = 13 + 2');
  Line(360,124,490,124);
  printfont (415,137,#4+'5');
  printfont (153,170,#4+'จะได้คำตอบเท่ากับ 3');
  printfont (63,210,#4+'ซึ่งเท่ากับจำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจ');
  printfont (95,250,#4+'ครูของนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร');
  printfont (144,290,#4+'เราจะมาศึกษากันต่อไป...');
  printfont (500,343,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;

procedure plate6;
var i : integer;
begin
  SetFillStyle (8,8);
  Bar (18,63,680,266);
  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar (192,138,500,206);

```

```

    printfont (240,182,#1+'การแก้สมการ');
    SetfillPattern(Gray1,1);
    Bar (477,298,711,345);
    printfont(500,332,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate7;
var i : integer;
begin
    Rectangle (18,14,711,259);
    Rectangle (16,12,711-2,259-2);
    printfont (30,40,#4+'การแก้สมการ');
    Line (28,47,250,47);
    printfont (90,90,#4+'คือ การหาคำตอบของ "สมการ"');
    printfont (55,140,#4+'นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการ');
    printfont (117,190,#4+'โดยวิธี ลองแทนค่าในสมการ');
    printfont (150,240,#4+'เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริง... !');
    SetfillPattern(Gray1,1);
    Bar (477,298,711,345);
    printfont(500,332,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate8;
var i : integer;
begin
    SetLineStyle (UserBitLn,$FF0F,Thickwidth);
    Rectangle (18,7,711,282);
    printfont (80,30,#4+'นักเรียนต้องหาจำนวนมาแทนค่า A');
    printfont (80,70,#4+' ในสมการ  $5A - 2 = 13$  ');
    PRINTFONT (130,110,#4+'เพื่อให้สมการเป็นจริงได้');
    printfont (40,150,#4+'โดยการแทน A ด้วย 3 จะได้สมการ');
    printfont (50,190,#4+'ที่เป็นจริง คือ  $(5 \times 3) - 2 = 13$ ');
    printfont (80,230,#4+'ดังนั้น 3 จึงเป็นคำตอบ ของ');
    printfont (110,270,#4+'สมการ  $(5 \times 3) - 2 = 13$ ');
    SetfillPattern(Gray1,1);
    Bar (477,298,711,345);
    printfont (500,330,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate9;
var i : integer;
begin
    printfont (50,40,#4+'นักเรียนก็สามารถหาจำนวนแทนค่า x');

```

```

printfont (30,80,#4+'ในสมการ เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริงได้');
printfont (190,120,#4+'เช่น  $x + 2 = 10$ ');
printfont (20,160,#4+'ถ้าแทน  $x$  ด้วย 8 จะได้สมการที่เป็นจริง');
printfont (190,200,#4+'คือ  $8 + 2 = 10$ ');
printfont (50,240,#4+'ดังนั้น 8 จึงเป็นคำตอบ ของ');
printfont (130,280,#4+'สมการ  $x + 2 = 10$ ');
SetLineStyle (CenterLn,3,ThickWidth);
Line (9,294,711,294);
SetfillPattern(Gray1,1);
Bar (477,308,711,355);
printfont (500,340,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
SetLineStyle (SolidLn,0,NormWidth);
end;

procedure plate10;
var i : integer;
begin
printfont (50,50,#4+'ให้นักเรียนพิจารณา สมการ  $2A = 10$ ');
printfont (70,90,#4+'แล้วตอบคำถาม ต่อไปนี้ !');
printfont (30,130,#4+'1) ถ้าแทน  $A$  ด้วย 5 จะได้สมการ');
printfont (100,170,#4+'ที่เป็นจริง หรือ เป็นเท็จ?');
printfont (255,210,#4+'1. จริง');
printfont (255,250,#4+'2. เท็จ');
delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อให้นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;

procedure plate11;
var i : integer;
begin
printfont (100,50,#11+#4+'จากสมการ ');
printfont (230,90,#4+' $2A = 10$ ');
printfont (30,130,#4+'2) ถ้าแทน  $A$  ด้วย 6 จะได้สมการ');
printfont (100,170,#4+'ที่เป็นจริง หรือ เป็นเท็จ?');
printfont (255,210,#4+'1. จริง');
printfont (255,250,#4+'2. เท็จ');
delay(3000);

```

```

setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
procedure plate12;
  var i : integer;
begin
  printfont (70,90,#11+#4'3' คำตอบของสมการ  $2A = 10$  ');
  printfont (200,150,#4+'คือ จำนวนใด ? ');
  printfont (255,210,#4+'1. 5 ');
  printfont (255,250,#4+'2. 6 ');
  setviewport(20,280,450,330,clipon);
  delay(3000);
  Clearviewport;
  Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
  SetFillPattern(Gray3,1);
  Bar (410,297,426,313);
end;
procedure plate13;
  var i : integer;
begin
  printfont (50,30,#11+#4+'ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการต่อไปนี้');
  printfont (50,70,#4+'โดยการลองแทนค่าตัวแปรในสมการ');
  printfont (150,110,#4+'1)  $X + 3 = 9$  ');
  printfont (200,150,#4+'คำตอบของสมการ คือ ');
  printfont (255,190,#4+'1. 3 ');
  printfont (255,230,#4+'2. 6 ');
  printfont (255,270,#4+'3. 7 ');
  delay(3000);
  setviewport(20,280,450,330,clipon);
  Clearviewport;
  Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
  SetFillPattern(Gray3,1);
  Bar (410,297,426,313);
end;

```

```

procedure plate14;
  var i : integer;
begin
  printfont (150,90,#11+#4+'2) y - 8 = 7');
  printfont (200,150,#4+'คำตอบของสมการ คือ');
  printfont (255,190,#4+'1. 13');
  printfont (255,230,#4+'2. 15');
  printfont (255,270,#4+'3. 17');
  delay(3000);
  setviewport(20,280,450,330,clipon);
  Clearviewport;
  Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
  SetFillPattern(Gray3,1);
  Bar (410,297,426,313);
end;

procedure plate15;
  var i : integer;
begin
  printfont (150,90,#11+#4+'3) 5A = 60');
  printfont (200,150,#4+'คำตอบของสมการ คือ');
  printfont (255,190,#4+'1. 10');
  printfont (255,230,#4+'2. 12');
  printfont (255,270,#4+'3. 15');
  delay(3000);
  setviewport(20,280,450,330,clipon);
  Clearviewport;
  Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
  SetFillPattern(Gray3,1);
  Bar (410,297,426,313);
end;

procedure plate16;
  var i : integer;
begin
  printfont (150,70,#11+#4+'4) A = 10');
  Line(240,77,260,77);
  printfont (239,90,#4+'2');
  printfont (200,150,#4+'คำตอบของสมการ คือ');
  printfont (255,190,#4+'1. 10');

```

```

printfont (255,230,#4+'2. 15');
printfont (255,270,#4+'3. 20');
delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
procedure plate17;
var i : integer;
begin
SetLineStyle (UserBitLn,$fOff,ThickWidth);
Rectangle (20,14,675,266);
rectangle (20-2,14-2,675-2,266-2);
printfont (70,50,#11+#4+'นักเรียนจะเห็นว่าการหาคำตอบ');
printfont (40,90,#4+'ของสมการ โดยการลองแทนค่าตัวแปร');
printfont (70,130,#4+'ในสมการนั้นจะคิดได้ช้า ดั้งนั้นเพื่อ');
printfont (70,170,#4+'ความรวดเร็วในการหาคำตอบของ');
printfont (70,210,#4+'สมการ เราจึงใช้คุณสมบัติของการ');
printfont (200,250,#4+'เท่ากันในการตอบ');
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,280,693,320);
printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate18;
var i : integer;
begin
Setviewport(180,77,540,245,clipon);
Clearviewport;
SetFillPattern(Gray1,1);
Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);
setviewport(0,0,GetMaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (250,120,#1+'การแก้สมการ');
printfont (280,170,#4+'ที่เกี่ยวกับ');
printfont (210,220,#1+'การบวกและการลบ');
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,280,693,320);
printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');

```

```

end;
procedure plate19;
  var i : integer;
begin
  Line (9,7,711,7);
  printfont (70,30,#4+'ให้นักเรียนแก้สมการ  $X - 12 = 35$ ');
  printfont (50,70,#4+'แนวคิด ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า  $x$ ');
  SetLineStyle (DottedLn,3,ThickWidth);
  Line (45,75,162,75);
  printfont (100,110,#4+'จากสมการ  $X - 12 = 35$ ');
  printfont (50,150,#4+'จะเห็นว่า 12 มีค่าเป็นลบ จึงต้องนำ');
  printfont (80,190,#4+'12 มาบวกทั้งสองข้างของสมการดังนี้');
  printfont (100,230,#4+' $X - 12 + 12 = 35 + 12$ ');
  printfont (220,270,#4+'จะได้  $X = 47$ ');
  SetLineStyle (UserBitLn,$f0ff,ThickWidth);
  Line (9,280,711,280);
  SetFillPattern (Gray1,1);
  Bar (460,295,693,335);
  printfont (480,325,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate20;
  var i : integer;
begin
  SetLineStyle(CenterLn,3,ThickWidth);
  Rectangle (18,14,666,280);
  Rectangle (18-2,14-2,666-2,280-2);
  printfont (50,40,#4+'วิธีตรวจสอบ  $X = 47$ ');
  Line(50,44,255,44);
  printfont (130,70,#4+'โดยการแทน  $X$  ด้วย 47');
  printfont (150,110,#4+'ในสมการ  $X - 12 = 35$ ');
  printfont (150,150,#4+'จะได้  $47 - 12 = 35$ ');
  printfont (150,190,#4+'จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง');
  printfont (130,230,#4+'ดังนั้น 47 เป็นคำตอบของ');
  printfont (150,270,#4+'สมการ  $X - 12 = 35$ ');
  SetFillPattern (Gray1,1);
  Bar (460,295,693,335);
  printfont (480,326,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate21;
begin

```



```

SetLineStyle (UserBitLn,#5151,ThickWidth);
Rectangle (18,14,711,294);
Rectangle (18-2,14-2,711-2,294-2);
printfont (100,40,#4+'จงแก้สมการ  $X + 6 = 27$ ');
printfont (40,80,#4+'แนวคิด ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า  $X$ ');
SetLineStyle(CenterLn,3,ThickWidth);
Line (36,85,153,85);
printfont (100,120,#4+'จากสมการ  $X + 6 = 27$ ');
printfont (150,160,#4+'จะเห็นได้ว่า 6 มีค่าเป็นบวก');
printfont (40,200,#4+'จึงต้องนำ 6 มาลบทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (150,240,#4+' $X + 6 - 6 = 27 - 6$ ');
printfont (250,280,#4+'จะได้  $X = 21$ ');
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,305,693,345);
printfont (480,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
procedure plate22;
begin
printfont (50,50,#4+'วิธีตรวจสอบ  $X = 21$ ');
Line(50,60,255,60);
printfont (30,90,#4+'แทน  $X$  ด้วย 21 ในสมการ  $X + 6 = 27$ ');
printfont (100,140,#4+'จะได้ ในสมการ  $21 + 6 = 27$ ');
printfont (150,190,#4+'จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง');
printfont (99,240,#4+'ดังนั้น 21 เป็นคำตอบของสมการ');
printfont (225,280,#4+' $X + 6 = 27$ ');
SetLineStyle (UserBitLn,#5151,ThickWidth);
Line (18,290,711,290);
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,305,693,345);
printfont (480,336,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
SetLineStyle (SolidLn,0,NormWidth);
end;
Procedure plate23;
begin
printfont (50,70,#11+#4+'ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2 จาก');
printfont (170,110,#4+'สมการ  $X - 18 = 7$ ');
printfont (30,150,#11+#4+'1) นำ 18 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (40,190,#4+'จะได้  $X - 18 + 18 = 7 + 18$ ');
printfont (30,230,#4+'2) นำ 18 มาลบทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (40,270,#4+'จะได้  $X - 18 - 18 = 7 - 18$ ');

```

```

    delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
SetLineStyle (SolidLn,0,NormWidth);
end;
Procedure plate24;
begin
    printfont (100,70,#11+#4+'จากคำตอบข้อ 1');
    printfont (100,110,#4+'จะได้  $X - 18 + 18 = 7 + 18$ ');
    printfont (150,152,#4+'นั่น X จะมีค่าเท่าไร?');
    printfont (255,190,#4+'1. 15');
    printfont (255,230,#4+'2. 25');
    printfont (255,270,#4+'3. 35');
    delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate25;
begin
    printfont (50,70,#11+#4+'วิธีตรวจสอบ  $X = 25$ ');
    Line(50,80,255,80);
    printfont (30,110,#4+'แทน X ด้วย 25 ในสมการ  $X - 18 = 7$ ');
    printfont (180,150,#4+'จะได้  $25 - 18$  มีค่า?');
    printfont (100,190,#4+'1. 6 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง');
    printfont (100,230,#4+'2. 7 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง');
    printfont (100,270,#4+'3. 8 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง');
    delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);

```

```

Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate26;
begin
printfont (50,70,#11+#4+'ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2 จาก');
printfont (100,110,#4+'สมการ  $y + 5 = 26$ ');
printfont (30,150,#4+'1. นำ 5 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (40,190,#4+'จะได้  $y + 5 + 5 = 26 + 5$ ');
printfont (30,230,#4+'2. นำ 5 มาลบทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (40,270,#4+'จะได้  $y + 5 - 5 = 26 - 5$ ');
    delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate27;
begin
printfont (100,70,#11+#4+'จากคำตอบข้อ 2');
printfont (100,110,#4+'จะได้  $y + 5 - 5 = 26 - 5$ ');
printfont (150,150,#4+'ฉะนั้น y จะมีค่า ?');
printfont (255,190,#4+'1. 21');
printfont (255,230,#4+'2. 25');
printfont (255,270,#4+'3. 27');
    delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate28;
begin
SetLineStyle (DottedLn,$ff0f,ThickWidth);
Rectangle (18,14,711,240);
Rectangle (18-2,14-2,711-2,240-2);
printfont (50,40,#11+#4+'วิธีตรวจสอบ  $y = 21$ ');

```

```

Line(50,50,255,50);
printfont (20,100,#4+'แทน y ด้วย 21 ในสมการ  $y + 5 = 26$ ');
printfont (100,160,#4+'จะได้  $21 + 5 = 26$ ');
printfont (100,220,#4+'ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง');
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,280,693,320);
printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
Procedure plate29;
begin
Setviewport(180,77,540,245,clipon);
Clearviewport;
SetFillPattern(Gray1,1);
Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);
setviewport(0,0,GetMaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (250,120,#1+'การแก้สมการ');
printfont (280,170,#4+'ที่เกี่ยวข้อง');
printfont (215,220,#1+'การคูณและการหาร');
SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,280,693,320);
printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
Procedure plate30;
begin
SetLineStyle (UserBitLn,$5555,NormWidth);
Rectangle (135,10,603,40);
printfont (150,30,#4+'จงแก้สมการ  $4x = 20$ ');
printfont (20,70,#4+'แนวคิด ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า  $x$ ');
SetLineStyle (UserBitLn,$0f0f,ThickWidth);
Line(20,75,135,75);
printfont (50,100,#4+' จากสมการ  $4x = 20$ ');
printfont (100,140,#4+'จะเห็นว่า 4 มีค่าเป็นตัวคูณกับ  $x$ ');
printfont (15,180,#4+'จึงต้องนำ 4 มาหารทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (250,220,#4+' $4x = 20$ ');
SetLineStyle(SolidLn,0,NormWidth);
Line(250,225,296,225);Line(358,225,405,225);
printfont (260,240,#4+'4 4');
printfont (230,280,#4+'จะได้  $x = 5$  ');
SetLineStyle (CenterLn,2,ThickWidth);
Line (18,294,711,294);

```

```

printfont (480,330,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
Procedure plate31;
begin
SetLineStyle (UserBitLn,$5555,NormWidth);
Rectangle (50,14,666,50);
printfont (170,40,#4+'วิธีตรวจสอบ X = 5');
printfont (50,90,#4+'แทน X ด้วย 5 ในสมการ 4X = 20');
printfont (170,140,#4+'จะได้ 4 x 5 = 20');
printfont (155,190,#4+'จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง');
printfont (20,240,#4+'ดังนั้น 5 เป็นคำตอบของสมการ 4X = 20');
SetLineStyle (CenterLn,3,ThickWidth);
Line (18,255,711,255);
{ SetFillPattern (Gray1,1);
Bar (460,280,693,320);}
printfont (480,310,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
Procedure plate32;
begin
REctangle (0,0,GetMaxX,315);
SetLineStyle (DottedLn,2,NormWidth);
Rectangle (90,14,630,70);
printfont (100,40,#11+#4+'จงแก้สมการ X = 21');
SetLineStyle (UserbitLn,$ffff,NormWidth);
Line(360,45,390,45);
printfont (363,60,#4+'6');
SetLineStyle (dottedLn,2,ThickWidth);
Line (50,95,171,95);
printfont (50,90,#4+'แนวคิด ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า X');
printfont (100,130,#4+'จากสมการ X = 21');
SetLineStyle (UserBitLn,$ffff,NormWidth);
Line(338,135,368,135);
printfont (343,150,#4+'6');
printfont (110,180,#4+'จะเห็นว่า 6 มีค่าเป็นตัวหาร');
printfont (30,220,#4+'จึงต้องนำ 6 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (190,260,#4+'X x 6 = 21 x 6');
Line (187,265,220,265);
printfont (190,280,#4+'6');
printfont (130,310,#4+'ได้ X = 126');
printfont (480,345,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');

```

```

end;
Procedure plate33;
begin
SetLineStyle (dashedLn,3, NormWidth);
printfont (50,50,#4+'วิธีตรวจสอบ X = 126');
Line(50,55,255,55);
SetLineStyle (SolidLn,0, NormWidth);
printfont (50,90,#4+'แทน X ด้วย 126 ในสมการ X = 21');
Line(535,95,555,95);
printfont (535,110,#4+'6');
printfont (150,150,#4+'จะได้ 126 = 21');
Line(325,155,395,155);
printfont (350,170,#4+'6');
printfont (100,210,#4+'จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง ตั้งนั้น');
printfont (30,260,#4+' 126 เป็นคำตอบของสมการ X = 21');
Line(515,265,535,265);
printfont (515,280,#4+'6');
SetLineStyle (CenterLn,$ff0f,ThickWidth);
line (18,294,711,294);
SetLineStyle (SolidLn,0, NormWidth);
printfont (480,330,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
Procedure plate34;
begin
printfont (100,40,#11+#4+'ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2');
printfont (50,80,#4+'จากสมการ X = 3');
Line(300,85,350,85);
printfont (300,100,#4+'11');
printfont (50,130,#11+#4+'1. นำ 11 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (80,170,#4+'จะได้ X x 11 = 3 x 11');
Line(210,175,235,175);
printfont (200,190,#4+'11');
printfont (50,220,#4+'2. นำ 11 มาหารทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (80,260,#4+'จะได้ X 11 = 3 11');
Line(210,265,235,265);
Line(280,265,300,265);Circle(290,259,2);Circle(290,271,2);
line(560,260,580,260);Circle(570,254,2);Circle(570,266,2);
printfont (200,280,#4+'11');
delay(3000);
setviewport(20,290,450,325,clipon);

```

```

Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate35;
begin
printfont (230,50,#11+#4+'จากคำตอบข้อ 1');
printfont (50,90,#4+'จะได้ X x 11 = 3 x 11');
Line(180,95,210,95);
printfont (175,110,#4+'11');
printfont (100,150,#4+'ดังนั้น X จะมีค่าเท่าไร?');
printfont (220,190,#4+'1. 3');
printfont (220,230,#4+'2. 11');
printfont (220,270,#4+'3. 33');
delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ข้อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate36;
begin
printfont (50,40,#11+#4+'วิธีตรวจสอบ X = 33 คือ');
Line(50,45,255,45);
printfont (50,80,#4+'แทน X ด้วย 33 ในสมการ X = 3');
Line(500,85,547,85);
printfont (500,100,#4+'11');
printfont (120,140,#4+'จะได้ 33 มีค่าเท่าไร?');
Line(273,145,323,145);
printfont (275,160,#4+'11');
printfont (230,195,#4+'1. 1');
printfont (230,235,#4+'2. 3');
printfont (230,275,#4+'3. 11');
delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;

```

```

Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate37;
begin
printfont (80,40,#11+#4+'ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2');
printfont (160,80,#4+'จากสมการ  $5y = 25$ ');
printfont (50,120,#4+'1. นำ 5 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (80,160,#4+'จะได้  $5y \times 5 = 25 \times 5$ ');
printfont (50,200,#4+'2. นำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการ');
printfont (80,240,#4+'จะได้  $5y = 25$ ');
line(235,245,278,245);line(345,245,388,245);
printfont (243,260,#4+'5 5');
delay(3000);
setviewport(20,290,450,325,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);
end;
Procedure plate38;
begin
printfont (200,30,#11+#4+'จากคำตอบข้อ 2');
printfont (100,80,#4+'จะได้  $5y = 25$ ');
Line(255,85,298,85);Line(365,85,408,85);
printfont (263,100,#4+'5 5');
printfont (100,140,#4+'ดังนั้น y จะมีค่าเท่าไร?');
printfont (225,180,#4+'1. 25');
printfont (225,220,#4+'2. 10');
printfont (225,260,#4+'3. 5');
delay(3000);
setviewport(20,280,450,330,clipon);
Clearviewport;
Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
SetFillPattern(Gray3,1);
Bar (410,297,426,313);

```



```

end;
Procedure plate39;
begin
  printfont (50,60,#11+#4+'วิธีตรวจสอบ  $y = 5$ ');
  Line(50,70,260,70);
  printfont (70,110,#4+'แทน  $y$  ด้วย 5 ในสมการ  $5y = 25$ ');
  printfont (130,150,#4+'จะได้  $5 \times 5$  มีค่าเท่ากับ?');
  printfont (255,190,#4+'1. 15');
  printfont (255,230,#4+'2. 25');
  printfont (255,270,#4+'3. 35');
  delay(3000);
  setviewport(20,280,450,330,clipon);
  Clearviewport;
  Setviewport(0,0,GetmaxX,GetMaxY,clipon);
  printfont (40,310,#4+'ชื่อที่นักเรียนเลือกคือ ');
  SetFillPattern(Gray3,1);
  Bar (410,297,426,313);
  end;
Procedure Bye;
Var I : Integer;
Begin
  SetFillStyle (8,10);
  Bar (0,0,GetmaxX,GetmaxY);
  SetViewPort (126,28,594,252,ClipOn);
  ClearViewPort;
  SetViewPort (0,0,GetmaxX,GetmaxY,ClipOn);
  PrintFont (262,84,#11+#1+'จบบทเรียน');
  PrintFont (162,154,#11+#1+'ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ');
  PrintFont (207,224,#11+#1+'ขอบคุณนักเรียนนะจ๊ะ');
End;

Procedure DemoIntro1_7;
begin
  Number := 1;
  Repeat
    case Number of
      1 : begin
          { SetFillPattern(Gray,1);
            Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
          Intro1;

```

```
        TestKey;
    end;
2 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro2;
    TestKey;
    end;
3 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro3;
    TestKey;
    end;
4 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro4;
    TestKey;
    end;
5 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro5;
    TestKey;
    end;
6 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro6;
    TestKey;
    end;
7 : begin
    { SetFillPattern(Gray,1);
      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    Intro7;
    TestKey;
    end;
8 : begin
    plate1;
```

```

i := 1;
Repeat
  if i = 1 then
    begin SetFillStyle(1,1);
      Bar(236,248,252,264); end
  else
    begin SetFillStyle(1,0);
      Bar(236,248,252,264); end;
  if i = 1 then i := 0 else i :=1;
  delay(400);
Until KeyPressed;
TestKey;
end;
9 : begin
  plate2;
  i := 1;
Repeat
  if i = 1 then
    begin SetFillStyle(1,1);
      Bar(290,254,306,270); end
  else
    begin SetFillStyle(1,0);
      Bar(290,254,306,270); end;
  if i = 1 then i := 0 else i := 1;
  delay(400);
UNTIL KeyPressed;
TestKey;
end;
10 : begin
  plate3;
TestKey;
end;
11 : begin
  plate4;
TestKey;
end;
12 : begin
  plate5;
TestKey;
end;

```

```

13 : begin
        plate6;
        TestKey;
    end;
14 : begin
        plate7;
        TestKey;
    end;
15 : begin
        plate8;
        TestKey;
    end;
16 : begin
        plate9;
        TestKey;
    end;
end;
until Number = 17;
ClearDevice;
end;
Procedure CheckAnswer(i : integer);
begin
    ReadFuncKey(ch);
    if ch = #27 then CloseGraph;
    if ch = #13 then ch := '1';
    repeat
        SetFillStyle(1,0);
        Bar(405,290,430,320);
        SetFillStyle(1,1);
        rectangle(405,295,437,318);
        if ch = '1' then
            begin
                printfont(410,305,#4+' ');
                printfont(410,310,#4+'1');
                Delay(500);
                printfont (500,340,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
            end
        else if ch = '2' then
            begin
                printfont(410,305,#4+' ');

```

```

    printfont(410,310,#4+'2');
    Delay(500);
    printfont (500,340,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end
else if ch = '3' then
begin
    printfont(410,305,#4+' ');
    printfont(410,310,#4+'3');
    Delay(500);
    printfont (500,340,#2+'กด Enter เพื่อเรียนต่อ');
end;
ReadfuncKey(ans);
case ans of
    #27 : CloseGraph;
    '1' : ch := '1';
    '2' : ch := '2';
    '3' : ch := '3';
end;
Until ans = #13;
if ch = TableOfAnswer[i] then
begin
    ClearDevice;
    SetFillPattern(Gray2,1);
    bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);
    Setviewport(220,50,470,210,Clipon);
    ClearviewPort;
    Setviewport(0,0,GetMaxX,GetMaxY,ClipOn);
    Boon := true;
    Draw(Boon);
    if k = 0 then
        printfont(150,250,#12+#1+'')
    else
        printfont(150,250,#12+#1+'');
    { case j of}
    { 1 : } fun;
    { 2 : }
    k := 2;
    delay(400);
end
else

```

```

begin
  Boon := false;
  SetFillPattern(Gray,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);
  Setviewport(220,50,470,210,ClipOn);
  Clearviewport;
  setviewport(0,0,GetMaxX,GetMaxy,ClipOn);
  Draw(Boon);
  if k = 0 then
    printfont(150,250,#12+#1+'')
  else
    printfont(150,250,#12+#1+'');
    { case j of
      1 : Sad2;}
    { SadMusic; } Sad3 ;
    k := K +1 ; delay(400);
  end;
end;
Procedure DemoPlate10_16;
begin
  k :=0;
  repeat
  { SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY); }
  plate10;
  i := 1;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
  { SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate11;
  i := 2;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;

```

```
k :=0;
repeat
{  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate12;
  i := 3;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate13;
  i := 4;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate14;
  i := 5;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{  SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate15;
  i := 6;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
```

```
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
plate16;
i := 7;
CheckAnswer(i);
clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
end;
Procedure DemoPlate17_22;
Begin
Number := 1;
Repeat
    case Number of
        1 : begin
                { SetFillPattern(Gray,1);
                  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
                plate17;
                TestKey;
            end;
        2 : begin
                { SetFillPattern(Gray,1);
                  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
                plate18;
                TestKey;
            end;
        3 : begin
                { SetFillPattern(Gray,1);
                  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
                plate19;
                TestKey;
            end;
        4 : begin
                { SetFillPattern(Gray,1);
                  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
                plate20;
                TestKey;
            end;
    end;
end;
```



```

5 : begin
      { SetFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
      plate21;
      TestKey;
    end;
6 : begin
      { setFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
      plate22;
      TestKey;
    end;
end;
until Number = 7;
End;
Procedure DemoPlate23_27;      { With Question }
Begin
  k :=0;
  repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate23;
  i := 8;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate24;
  i := 9;
  CheckAnswer(i);
  clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);

```

```

    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate25;
    i := 10;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate26;
    i := 11;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate27;
    i := 12;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
End;
Procedure DemoPlate28_33;
Begin
    Number := 1;
    Repeat
        case Number of
            1 : begin
                    { SetFillPattern(Gray,1);
                      Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
                    plate28;
                    TestKey;
                end;
            2 : begin

```

```
        { SetFillPattern(Gray,1);
          Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
        plate29;
        TestKey;
      end;
3 : begin
      { SetFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
        plate30;
        TestKey;
      end;
4 : begin
      { SetFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
        plate31;
        TestKey;
      end;
5 : begin
      { SetFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
        plate32;
        TestKey;
      end;
6 : begin
      { SetFillPattern(Gray,1);
        Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
        plate33;
        TestKey;
      end;
    end;
  until Number = 7;
End;
Procedure DemoPlate34_39;
Begin
  k :=0;
  repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
  Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
  plate34;
  i := 13;
```

```
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate35;
    i := 14;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate36;
    i := 15;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate37;
    i := 16;
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
    plate38;
    i := 17;
```

```
    CheckAnswer(i);
    clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
k :=0;
repeat
{   SetFillPattern(Gray1,1);
    Bar(0,0,GetMaxX,GetMaxY);}
plate39;
i := 18;
CheckAnswer(i);
clearDevice;
until k = 2;
ClearDevice;
End;
Begin { Main }
  Clrscr;
  savefont;
  Opengraph;
  Cleardevice;
  DemoIntro1_7;           {WITH.. PLATE1..PLATE9}
  DemoPlate10_16;        {DEMO.. WITH QUESTION}
  DemoPlate17_22;        {DEMO.. NO QUESTION}
  DemoPlate23_27;        {DEMO.. WITH QUESTION}
  DemoPlate28_33;        {DEMO.. NO QUESTION}
  DemoPlate34_39;        {DEMO.. WITH QUESTION}
  Bye;
  ReadLn;
  CloseGraph;
End.
```

ภาคผนวก ข

หน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง

สมการ

บทเรียน  
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 เพื่อการวิจัย

โดย สุรสิทธิ์ มณีวรรณ :  
 นิสิตชั้นปริญญาโทศึกษาศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กด Enter เพื่อเวียนหน้าต่อไป

ข้อแนะนำ  
 .....

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กด Enter

.....  
บทเรียนนี้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียน

เรียนด้วยตัวเอง

บทเรียนนี้สามารถเรียนโดยไม่มีจำกัดเวลา

ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน  
.....

๑๑ Enter

บทเรียนนี้

จะมีกรอบเนื้อหา และ กรอบคำถาม

เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน

จะมีตัวเลือก 1 2 3 ให้นักเรียนเลือกตอบ

เมื่อนักเรียนกดตัวเลือกแล้วให้กด Enter

คอมพิวเตอร์จะแสดงผลป้อนกลับให้ทราบ  
.....

๑๑ Enter



ในแต่ละกรอบจะมีช่วงเวลาให้นักเรียน  
อ่านคำอธิบาย

• เมื่อนักเรียนอ่านจบจะมีข้อความว่า

" กด Enter เพื่อเรียนต่อไป "

ให้นักเรียนกดปุ่ม Enter คอมพิวเตอร์จะขึ้น  
กรอบเนื้อหาต่อไป

กด Enter

บทเรียนนี้ได้จัดเนื้อหาไว้ตามลำดับขั้น

เมื่อนักเรียนได้เรียนและตอบคำถามทุก

แล้ว ในตอนหลังจะมีแบบทดสอบ

เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจากบทเรียน

กด Enter

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง

สมการ

กด Enter

ถ้านักเรียนนึกเลขเอาไว้ในใจจำนวน

นำมาคูณด้วย ๘ แล้วลบด้วย ๒

นักเรียนได้คำตอบ เท่าไรให้เก็บไว้ใน

นักเรียนชื่อหรือไม่ว่าครูสามารถหา

จำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจได้ถูกต้อง

เช่น

$$( \blacksquare \times 8 ) - 2 = 8$$

$$( 2 \times 8 ) - 2 = 8$$

กด Enter

สมมุติว่าคำตอบที่นักเรียนได้คือ 13  
 และจำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจ  
 จะแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยม  
 ดังนั้นคำสั่งที่ให้นักเรียนทำจึงเขียนได้  
 ในรูปสัญลักษณ์ดังนี้

$$( 5 x \blacksquare ) - 2 = 13$$

กด Enter

นี่ก็เขียนบอกได้หรือไม่ว่า

ครุหาล้านวนมาแทนได้อย่างไร?

วิธีคิด คือ แทน  $\blacksquare$  ด้วยตัวอักษรเช่น

จะได้ประโยคสัญลักษณ์ดังนี้

$$(S \times A) - 2 = 13$$

ประโยคสัญลักษณ์เช่นนี้เรียกว่า

สมการ

๓๑ Enter

นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีหาค่า A จาก  
สมการ  $(5 \times A) - 2 = 13$   
หรือเขียนอีกอย่างคือ  $5A - 2 = 13$   
ได้ทันทีหรือไม่ ?

กด Enter

สมการ  $5A - 2 = 13$   
ให้นักเรียนพิจารณาค่าของ A จาก  
สมการ  $A = \frac{13 + 2}{5}$   
จะได้คำตอบเท่ากับ 3  
ซึ่งเท่ากับจำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจ  
ครูของนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร  
เราจะมาศึกษากันต่อไป...

กด Enter

## การแก้ไขสมการ

๗๑ Enter

### การแก้ไขสมการ

คือ การหาคำตอบของ "สมการ"

นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการ

โดยวิธี ลองแทนค่าในสมการ

เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริง . . .

๗๑ Enter

นักเรียนต้องหาค่าจำนวนมาแทนค่า A

$$\text{ในสมการ } 5A - 2 = 13$$

เพื่อให้สมการเป็นจริงได้

โดยการแทน A ด้วย 3 จะได้สมการ

$$\text{ที่เป็นจริง คือ } ( 5 \times 3 ) - 2 =$$

ดังนั้น 3 จึงเป็นคำตอบ ของ

$$\text{สมการ } ( 5 \times 3 ) - 2 = 13$$

10 Enter

นักเรียนก็สามารถหาค่าจำนวนแทนค่า x

ในสมการ เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริงได้

$$\text{เช่น } x + 2 = 10$$

ถ้าแทน x ด้วย 8 จะได้สมการที่เป็นจริง

$$\text{คือ } 8 + 2 = 10$$

ดังนั้น 8 จึงเป็นคำตอบ ของ

$$\text{สมการ } x + 2 = 10$$

10 Enter

ให้นักเรียนพิจารณา สมการ  $2A = 10$

แล้วตอบคำถาม ต่อไปนี้ :

1) ถ้าแทน A ด้วย 5 จะได้สมการ

ที่เป็นจริง หรือ เป็นเท็จ ?

1. จริง

2. เท็จ

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

1

(ดี) Enter

จากสมการ

$$2A = 10$$

2) ถ้าแทน A ด้วย 6 จะได้สมการ

ที่เป็นจริง หรือ เป็นเท็จ ?

1. จริง

2. เท็จ

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

■



3) ค่าตอบของสมการ  $2A = 10$

คือ จำนวนใด ?

1. 5

2. 6

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ  2

กด Enter

ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการต่อไป  
โดยการลองแทนค่าตัวแปรในสมการ

$$1) \quad x + 3 = 9$$

คำตอบของสมการ คือ

1. 3

2. 6

3. 7

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ  2

กด Enter

$$2) \quad y - 8 = 7$$

คำตอบของสมการ คือ

1. 13

2. 15

3. 17

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ  2

กด Enter

$$3) \quad 5A = 60$$

คำตอบของสมการ คือ

1. 10

2. 12

3. 15

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

$$4) \quad \frac{A}{2} = 10$$

คำตอบของสมการ คือ

1. 10

2. 15

3. 20

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

กด Enter

นักเรียนจะเห็นว่าคำตอบ  
ของสมการ โดยการลองแทนค่าตัวแปร  
ในสมการนั้นจะคิดได้ช้า ดังนั้นเพื่อ  
ความรวดเร็วในการหาคำตอบของ  
สมการ เราจึงใช้คุณสมบัติของการ  
เท่ากันในการตอบ

กด Enter

การแก้สมการ  
ที่เกี่ยวข้อง  
การบวกและการลบ

๗๘ Enter

-----  
ให้นักเรียนแก้สมการ  $x - 12 = 13$

แนวคิด ..... ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า

$$\text{จากสมการ } x - 12 = 35$$

จะเห็นว่า 12 มีค่าเป็นลบ จึงต้องนำ

12 มาบวกทั้งสองข้างของสมการดังนี้

$$x - 12 + 12 = 35 + 12$$

$$\text{จะได้ } x = 47$$

-----

๗๙ Enter

วิธีตรวจสอบ  $x = 47$

โดยการแทน  $x$  ด้วย 47

ในสมการ  $x - 12 = 35$

จะได้  $47 - 12 = 35$

จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง

ดังนั้น 47 เป็นคำตอบของ

สมการ  $x - 12 = 35$

กด Enter

จงแก้สมการ  $x + 6 = 27$

แนวคิด ต้องทำด้านซ้ายให้เหลือแต่ค่า

จากสมการ  $x + 6 = 27$

จะเห็นว่า 6 มีค่าเป็นบวก

จึงต้องนำ 6 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$x + 6 - 6 = 27 - 6$

จะได้  $x = 21$

กด Enter

วิธีตรวจสอบ  $x = 21$

แทน  $x$  ด้วย 21 ในสมการ  $x + 6 =$

จะได้ ในสมการ  $21 + 6 = 27$

จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง

ดังนั้น 21 เป็นคำตอบของสมการ

$$x + 6 = 27$$

Enter

วิธีตรวจสอบ  $x = 21$

แทน  $x$  ด้วย 21 ในสมการ  $x + 6 =$

จะได้ ในสมการ  $21 + 6 = 27$

จึงเป็นประโยคที่เป็นจริง

ดังนั้น 21 เป็นคำตอบของสมการ

$$x + 6 = 27$$

Enter

ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2 จาก

$$\text{สมการ } x - 18 = 7$$

1) นำ 18 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } x - 18 + 18 = 7 + 18$$

2) นำ 18 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } x - 18 - 18 = 7 - 18$$

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

๗๑ Enter

จากคำตอบข้อ 1

$$\text{จะได้ } x - 18 + 18 = 7 + 18$$

ดังนั้น  $x$  จะมีค่าเท่าไร

1. 18

2. 25

3. 35

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

๗๑ Enter

วิธีตรวจสอบ  $x = 25$

แทน  $x$  ด้วย 25 ในสมการ  $x - 18$

จะได้  $25 - 18$  มีค่า ?

1. 6 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง
2. 7 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง
3. 8 ซึ่งเป็นประโยคที่เป็นจริง

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

๗๑ Enter

ให้นักเรียนเลือกตอบข้อ 1 หรือ 2 จาก

สมการ  $y + 5 = 26$

1. นำ 5 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้  $y + 5 + 5 = 26 + 5$

2. นำ 5 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

จะได้  $y + 5 - 5 = 26 - 5$

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

๗๑ Enter



จากคำตอบข้อ 2

$$\text{จะได้ } y + 5 - 5 = 26 - 5$$

ฉะนั้น  $y$  จะมีค่า ?

1. 21

2. 25

3. 27

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

กด Enter

จากคำตอบข้อ 2

$$\text{จะได้ } y + 5 - 5 = 26 - 5$$

ฉะนั้น  $y$  จะมีค่า ?

1. 21

2. 25

3. 27

ข้อที่นักเรียนเลือกคือ

กด Enter

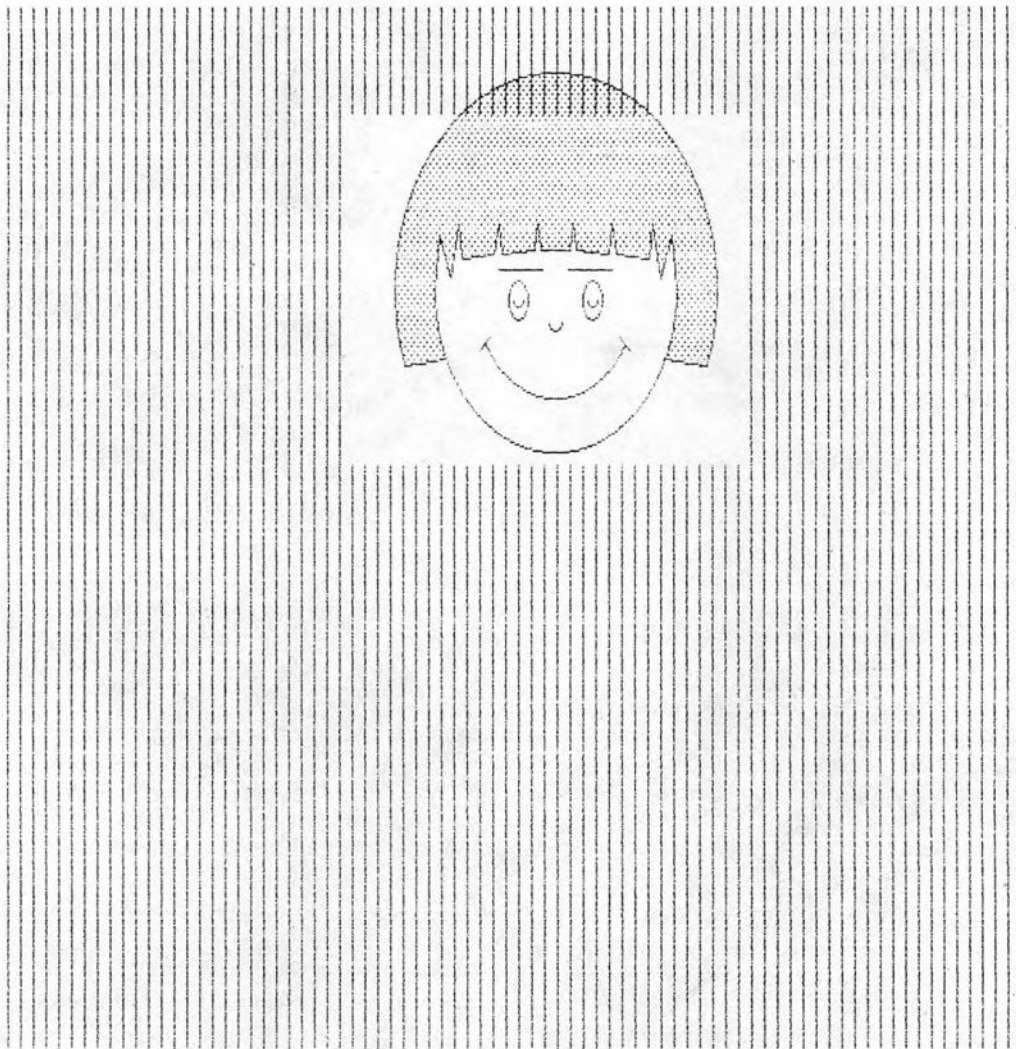
วิธีตรวจสอบ  $y = 21$

แทน  $y$  ด้วย  $21$  ในสมการ  $y + 5 = 21$

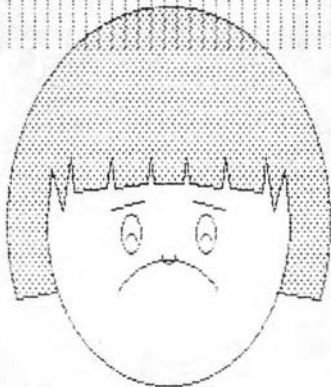
$$\text{จะได้ } 21 + 5 = 26$$

ซึ่งไม่เป็นประโยคที่เป็นจริง

กด Enter



**การให้ผลป้อนกลับทางบวก  
รูปการ์ตูนที่แสดงเมื่อตอบถูก**



**การทำให้ผลป้อนกลับทางลบ  
รูปการ์ตูนที่แสดง เมื่อตอบผิด**

จากสมการ

$$2A = 10$$

2) ถ้าแทน A ด้วย 6 จะได้สมการ  
ที่เป็นจริง หรือ เป็นเท็จ ?

1. จริง

2. เท็จ

ข้อนี้นักเรียนเลือกคือ

2

กด Enter

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง

การแก้สมการ

## แบบทดสอบ เรื่อง "การแก้สมการ"

1. ในสมการใด ๆ ก็ตาม ด้านค่าคงที่จำนวนหนึ่งมาแทนที่ตัวแปร  
ในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง วิธีการนี้คือ
- ก. การย้ายค่าตัวแปร                      ข. การหาคำตอบของสมการ  
ค. การทำสมการให้คงที่                    ง. การคูณสมการ

2. การหาคำตอบของสมการสามารถทำได้โดยวิธีใด

- ก. นำตัวคงที่ที่บวกเข้าลบ  
ข. นำตัวคงที่ที่ลบออกบวก  
ค. ลองแทนค่าตัวแปรในสมการ  
ง. ย้ายค่าตัวแปรทั้งหมดไปอยู่ข้างเดียวกัน

3. จากวิธีการแก้สมการดังต่อไปนี้

$$X + 3 = 27$$

$$X + 3 - \square = 27 - \square$$

$$X = 24$$

จำนวนที่ควรนำมาเติมในกรอบ  $\square$  คืออะไร

- ก. 3    ข. 24  
ค. 27    ง. 30

4. ข้อใดคือวิธีการแก้สมการ  $a + 4 = 32$

ก.  $a + 4 + 4 = 32 + 4$

ข.  $a + 4 - 4 = 32 - 4$

ค.  $a + 4 - 4 = 32$

ง.  $-a = 32 - 4$

5. จงหาคำตอบของสมการ  $Y + 30 = 95$

131

ก. 30

ข. 56

ค. 65

ง. 125

6. ข้อใดคือวิธีการแก้สมการ  $X - 18 = 23$

ก.  $X - 18 - 18 = 23 - 18$

ข.  $X - 18 + 18 = 23 + 18$

ค.  $X - 18 + 18 = 23$

ง.  $X = 23 - 18$

7. จงหาคำตอบของสมการ  $4Y - 3 = 29$

ก. 6

ข. 7

ค. 8

ง. 9

8. จงหาคำตอบของสมการ  $16.3 + Y = 19.1$

ก. 2.8

ข. 3.2

ค. 35.4

ง. 36.4

9. จงหาค่า  $n$  จากสมการ  $30 = 4 + n$

ก. -4

ข. 4

ค. 26

ง. 30

10. จากวิธีการแก้สมการต่อไปนี้

$$b - 3 = 18$$

$$b - 3 + \square = 18 + \square$$

$$b = ?$$

จำนวนที่ควรนำมาเติมในกรอบ  $\square$  และ ค่าของ  $b$  คือข้อใด

ก. -3 , -21

ข. 3 , -21

ค. -3 , 21

ง. 3 , 21



11. จงหาคำตอบของสมการ  $\frac{R}{8} = 64$

ก.  $\frac{1}{8}$

ข. 8

ค. 56

ง. 512

12. ข้อใดคือวิธีการแก้สมการ  $3A = 24$

ก.  $3A - 3 = 24 - 3$

ข.  $3A + 3 = 24 + 3$

ค.  $3A \times 3 = 24 \times 3$

ง.  $3A - 3 = 24 - 3$

13. จงหาคำตอบของสมการ  $6X = 54$

ก. 9

ข. 48

ค. 60

ง. 324

14. ข้อใดคือวิธีการแก้สมการ  $\frac{B}{5} = 20$

ก.  $\frac{B}{5} \times \frac{1}{5} = 20 \times \frac{1}{5}$

ข.  $\frac{B}{5} \times 5 = 20 \times 5$

ค.  $\frac{B}{5} + 5 = 20 + 5$

ง.  $\frac{B}{5} - 5 = 20 - 5$

15. จงหาคำตอบของสมการ  $\frac{A}{3} = \frac{15}{6}$

ก.  $\frac{15}{8}$

ข.  $\frac{15}{2}$

ค.  $\frac{17}{2}$

ง. 9

16. จากวิธีการแก้สมการต่อไปนี้

$$\frac{W}{4} = 12$$

$$\frac{W}{4} \times \square = 12 \times \square$$

$$W = 48$$

จำนวนที่ควรนำมาเติมในกรอบ  $\square$  คือข้อใด

ก.  $\frac{1}{4}$

ข. 4

ค. 12

ง. 48

17. ถ้า  $\frac{G}{12} = 8$  แล้ว G มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{G}{12}$

ข. 4

ค. 20

ง. 96

18. ถ้า  $84 = 3B + 9$  ดังนั้น B = ?

ก. 9

ข. 25

ค. 75

ง. 93

19. ถ้า  $5M + 15 = 90$  แล้ว  $M$  มีค่าเท่าไร

ก. 15

ข. 21

ค. 30

ง. 75

20. ถ้า  $2P - 12 = 0$  แล้ว  $P$  มีค่าเท่าไร

ก. 6

ข. 10

ค. 14

ง. 24

**ขอบคุณนัก เรียนที่ให้ความร่วมมือ**

## ประวัติผู้วิจัย

นายสุรสิทธิ์ มณีวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2506 กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน สาขาวิชาเอก เทคโนโลยีการศึกษา ในปีการศึกษา 2530 เข้าศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเรขาคณิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532 และสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2534 ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่ โรงเรียนนบุรีรัมย์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์